

Caminante, son tus huellas el camino y nada más; caminante, no hay camino, se hace camino al andar. Al andar se hace el camino, y al volver la vista atrás se ve la senda que nunca se ha de volver a pisar. Caminante no hay camino, sino estelas en la mar...

Antonio Machado

Centro de Investigaciones en Óptica, A.C., 40 Aniversario

252 pp.; 365 fotografías

Coordinador General / Dr. Rafael Espinosa Luna

Editores

Vicente Aboites
Alfredo Campos Mejía
Eleonor León Torres
Zacarías Malacara Hernández

Dirección de arte y diseño / Formación diseño editorial

Lucero Alvarado Ramírez

Fotografía

Archivo fotográfico CIO Archivo fotográfico Conacyt

Colaboraciones

Carlos Aguirre Soto Norberto Arzate Plata Bernardino Barrientos García Beatriz Brambila Fausto Ramón Carriles Jaimes Abundio Dávila Álvarez Juvenal Iván Hernández Guevara Charvel Michael López García Daniel Malacara Hernández Fernando Martell Chávez Amalia Martínez García Alejandro Martínez Ríos Daniel Alberto May Arrioja Efraín Mejía Beltrán Fernando Mendoza Santoyo Gloria del Carmen Montoya Rubio David Monzón Hernández Edén Morales Narváez Martín Ortiz Morales Carlos Pérez Santos Olivier Pottiez

Invitados

Gabriel Ramos Ortiz Marija Strojnik Pogacar Luis Manuel Valentín Coronado

Elder De La Rosa Cruz José Alejandro Díaz Méndez Luis Felipe Guerrero Agripino Arquímedes Morales Romero Martín Orozco Sandoval Luis Efraín Regalado Diego Sinhue Rodríguez Vallejo

Directorio Conacyt

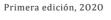
Dra. María Elena Álvarez-Buylla Roces Directora General del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt)

Dr. José Alejandro Díaz Méndez

Titular de la Unidad de Articulación Sectorial y Regional del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt)

CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ÓPTICA A.C.





Impreso en León, Guanajuato, México Impresos Del Bajío S.A. de C.V., Imeba

El Centro de Investigaciones en Óptica, A.C. (CIO), busca el respeto por el trabajo intelectual; de acuerdo a la Ley de Derechos de Autor no se permite la reproducción total o parcial de las obras artísticas y científicas, a menos que se cuente con la autorización por escrito de los titulares del *copyright*.











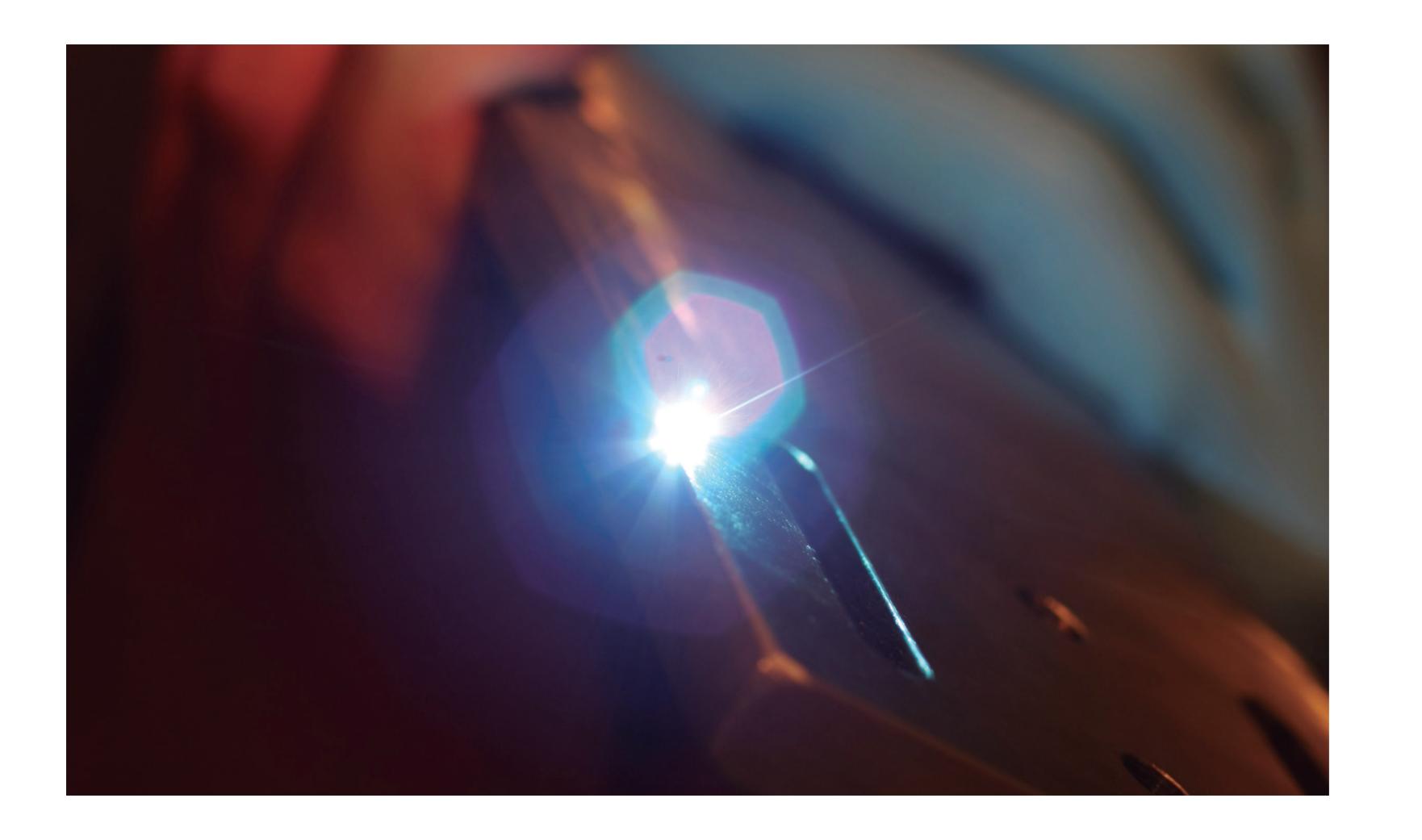
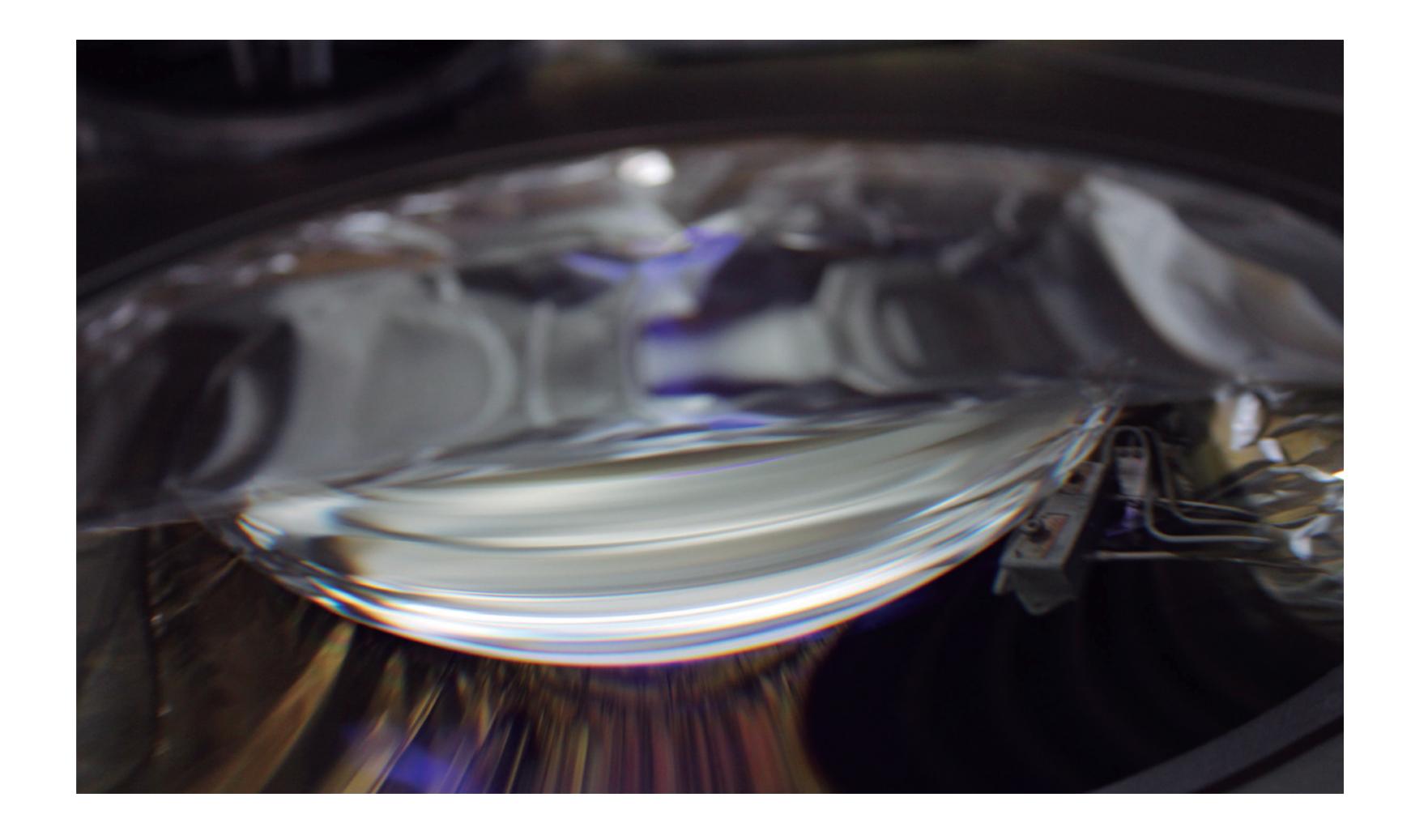


TABLA DE CONTENIDO

1.	1.1. Síntesis de logros y aspectos destacados del CIO	
2.	Mensajes de invitados especiales	16
3.	Presentación	27
4.	Antecedentes 4.1 Memorias de su fundación	
5.	Administraciones en la historia del CIO	
6.	El CIO hoy	63
7.	Generación de conocimiento 7.1 La investigación en óptica y fotónica (introducción) 7.2 Grupos de investigación (semblanzas) 7.3 Los 10 artículos más citados	84 87
8.	Formación de recursos humanos	119
9.	Desarrollo tecnológico e innovación 9.1 Instrumentación óptica: Los inicios de la transferencia tecnológica 9.2 Casos de éxito 9.3 El CIO ante el Covid-19	134 139
10	. Centro de Innovación y Transferencia Tecnológica de Aguascalientes para el Sector Automotriz (CITTAA)	159
11.	. Apropiación social de la ciencia	169
12.	. Premios y reconocimientos	187
13.	. Agradecimientos	196
14.	. Anexos	236





Dr. Rafael Espinosa Luna

PRÓLOGO

Estimadas v estimados todos:

A manera de preservar por un tiempo mayor al que la memoria nos lo Deseamos que la historia hoy aquí escrita, sea el símil de una buena fopermite, apegados a la percepción de la realidad como tangible, por las acciones y estrategias que generan obras y productos, es que surge este integradora y un amplio espectro luminoso, la diversidad de percepciones Libro Conmemorativo del 40 Aniversario del Centro de Investigaciones en Óptica, A.C. (CIO), uno de los 27 Centros Públicos de Investigación que se honra de formar parte del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) de México.

Los recuerdos se pierden y se distorsionan con el devenir del tiempo y algo similar ocurre con su narrativa oral. La palabra escrita, impresa o que me honro de dirigir. electrónicamente, tiene la virtud de anclar en el tiempo y la distancia la narrativa de los hechos y sirven como coordenadas para su ubicación, en contextos cada vez más amplios, de la relevancia y trascendencia de lo realizado o lo omitido. Al final del ciclo vivido institucionalmente, las Un pensamiento de profundo respeto para quienes han sido víctimas del obras quedan sujetas a la permanencia o al olvido, si no se les da la seguridad de quedar debidamente registradas para el futuro.

El gran reto que tenemos quienes participamos en este ejercicio, inédito en la vida del CIO, es hacer acopio del recuerdo, la narrativa y la evidencia, buscando siempre la objetividad que le haga honor a la seriedad y prestigio de nuestro Centro y así dejar plasmadas, como parte de su historia, las propias historias de su personal, sin distingo de cargo, nivel o categoría laboral alguna. Pretendemos rendir honores a quienes hacen posible la propia existencia del CIO y que constituyen sus bienes más preciados: su personal, sus estudiantes y sus egresados, agradeciendo ante todo a los contribuyentes, pues sin el pago de sus impuestos, no harían posible la financiación de nuestras actividades y nuestros salarios.

tografía paisajista, que tenga la virtud de plasmar, bajo una misma lente personales, equilibradas por la propia experiencia paralela de quienes generacionalmente han acompañado las distintas épocas por las que hasta ahora ha transitado el Centro, con el reto de estar apegadas al profesionalismo del Equipo Editorial, en quien dejamos la responsabilidad de brindar la edición, coherencia, calidad literaria y objetividad con que se es posible mostrar el equilibrio institucional y apertura de la Administración

Este libro se engendra y ve la luz durante el largo periodo de la pandemia debida al virus SARS-CoV-2, que origina la enfermedad COVID-19. virus y a sus seres queridos que han sufrido viéndolos sufrir; va para ellas y ellos toda nuestra empatía y solidaridad. Así mismo, se publica acompañado de noticias sobre varias opciones de vacunación prometedoras, a las que tendremos acceso las y los ciudadanos, de manera gratuita. Disfrutemos su lectura, mientras generamos cotidianamente nuevo conocimiento, de frontera y aplicado, que habremos de compartir con nuestra sociedad mediante soluciones pertinentes, oportunas y concretas, con visión prospectiva, a través de desarrollos tecnológicos e innovación propia.

Estimulemos a quienes nos precedan a darle continuidad al ejercicio que inicia con esta obra, siempre basados en el lema que nos abre caminos y nuevos horizontes: EL TRABAJO TODO LO VENCE.

SÍNTESIS

de logros y aspectos destacados del Centro de Investigaciones en Óptica, A.C.

I, 21 N II, 14 N III, 1 E). Una cuarta parte de estos, se ubica en el nivel III.

ciones indizadas). En 2018 se registraron 121 artículos, con un factor de tienen 4 laboratorios de óptica y 1 de optomecatrónica destinados espefactor de impacto promedio de 2.92 (34.6 % Q1, 35.8 Q2).

· Su personal ha recibido las siguientes distinciones, derivadas de su la- · El CIO tiene tres programas de posgrado que atienden a 119 becarios nabor profesional: 8 Senior members (6 de la OSA, 2 del SPIE), 5 Fellows (4 del SPIE y uno del Institute of Physics U.K.). Destaca el Dr. Daniel Malacara Hernández, quien recibió el Premio Nacional de Ciencias y Artes, Premio de Investigación de la Academia Mexicana de Ciencias, Recipiente de la Cátedra Patrimonial de Excelencia de la Presidencia de la República, Premio de al S.N.I. la Academia Mexicana de la Óptica, la Medalla ICO Galileo Galilei, el Premio al Desarrollo de la Física en México, Premio Joseph Fraunhofer, Medalla de oro SPIE, entre otros, además de ser Investigador Nacional Emérito por *el Sistema Nacional de Investigadores desde 1997*. Se jubiló el 1 de agosto de 2019. Igualmente tenemos a la Dra. Marija Strojnik, Investigadora Nacional Emérita por el Sistema Nacional de Investigadores.

lientes. Tiene un Centro (CITTAA), en cuya creación participaron del proyecto un total de 12 CPIs: CIO, CIATEQ, CIMAT, INFOTEC, IPICYT, INAOE, COMIMSA, CIDESI, CIDETEQ, CIQA, CIATEC y CIMAV.

cuenta con 50 laboratorios (en 18 de estos se realiza tecnología y desarro-

· En promedio el CIO, al cierre de 2019, cuenta con 57 investigadores, 95% llos para la industria, específicamente; incluyendo el CITTAA, que cuenta de ellos pertenece al Sistema Nacional de Investigadores (S.N.I.: 1 C, 17 N con 5 de ellos y un equipo CNC de 5 ejes) lo que representa el 11% del total de los laboratorios disponibles en los 27 CPIs. Todos los laboratorios están disponibles para que los estudiantes de posgrado puedan hacer uso · Es de los CPIs con más producción científica (en términos de publica- de ellos, si su trabajo de investigación así lo requiere; sin embargo, se impacto promedio de 2.85. En el 2019, se publicaron 159 artículos, con un cíficamente para estudiantes. Esto hace un gran total de 55 laboratorios en el CIO.

> cionales: dos de competencia internacional (Maestría y Doctorado, ambos programas de doble titulación con la University of Dayton) y uno consolidado (Maestría, programa dual con la Université de Bourgogne-Franche-Comté). Se resalta que el 60% de sus egresados de Doctorado pertenecen

> · Como pocos Centros de investigación, el CIO participa en un programa de licenciatura; lo hace en colaboración con la División de Ciencias e Ingenierías de la Universidad de Guanajuato.

· El CIO obtuvo la autorización para otorgar sus propios grados, por parte de la SEP-RVOE, a partir del 04 de diciembre de 2000, para la Maestría en · Además de su sede en León, el CIO cuenta con una Unidad en Aguasca- Ciencias (Óptica), Acuerdo 2014106, y para el Doctorado en Ciencias (Óptica), Acuerdo 2015107. Los primeros títulos para graduados de Maestría concedidos por el CIO se otorgaron el 20 de marzo de 2003 y para graduados del Doctorado en Ciencias (Óptica) el 18 de diciembre de 2003. Posteriormente y debido a la LCyT, el Conacyt giró instrucciones para mantener · Es el segundo CPI con el mayor número de laboratorios. Al día de hoy se el Registro del CIO como Establecimiento Educativo ante la Dirección de Profesiones quien, desde marzo de 2004, autorizó al CIO para continuar la emisión de sus Grados Académicos como Centro Público de Investigación. En total el Centro ha graduado a 569 estudiantes: Maestría en Ciencias 35 para aplicaciones industriales ligeras, 1987. Fabricación de esferas Ze-(Óptica) 236, Doctorado en Ciencias (Óptica) 215, Maestría Interinstitucional en Ciencia y Tecnología 6, Doctorado Interinstitucional en Ciencia y Tecnología 3 y Maestría en Optomecatrónica 109.

Cátedras (11).

· A la fecha, ha participado de los apoyos de los Fondos Mixtos Conacyt 2007. Prototipo de un equipo de fototerapia de contacto por fibra óptica con 19 proyectos que han sido aprobados por 129.6 millones de pesos, llevando a cabo principalmente investigación aplicada y desarrollo tecnológico. Se destacan proyectos de gran pertinencia como el diseño de "siste-rrollo de un sistema de visión 3D inteligente que guiará a un robot en el mas de visión aplicados a la optomecatrónica" o el "diseño y construcción de un prototipo para desforradora láser" o el proyecto para "la detección de fugas de agua por radiofrecuencia y microondas".

capacidades científicas y tecnológicas del CIO se alinean a los ejes de acción que los Programas Nacionales Estratégicos buscan desarrollar en las áreas de Ciudad Sustentable, Desarrollo industrial y toxicidades y Transición Energética. De manera particular, se crearon las Jefaturas de Atención a Oportunidades Nacionales, Investigación Básica y de Frontera y Consolidación y Desarrollo de Nuevas Tecnologías.

· Al día de hoy el CIO, es una institución líder a nivel nacional en las áreas de la óptica y la fotónica y su presencia a nivel internacional ha ido en aumento. Este liderazgo tiene como base la generación de conocimiento de frontera en 11 áreas estratégicas de investigación:

- 1. Láseres y fibras ópticas.
- 2. Ingeniería óptica.
- 3. Nanofotónica y biofotónica.
- 4. Óptica no lineal.
- 5. Pruebas ópticas no destructivas.
- 6. Visión robótica e inteligencia artificial.
- 7. Optomecatrónica.
- 8. Óptica cuántica.
- 9. Energías renovables.
- 10. Procesamiento de materiales.
- 11. Almacenamiento de energía basada en Litio (nueva).

· Se han realizado cerca de 200 proyectos de base tecnológica con empresas e instituciones, entre los que se pueden mencionar los siguientes: Fabricación óptica de componentes para la cámara de verificación del Gran

Telescopio de Canarias, UNAM, 2002. Láser de Bióxido de Carbono LMUrodur, CENAM, 2003. Análisis del flujo de aire en un refrigerador, MABE, 2006. Óptica para el proyecto Megara, INAOE, 2017. Colaboración en la óptica del instrumento Weave, INAOE, 2017. Caracterización óptica del tequila y otras bebidas alcohólicas, PROFECO, 2005. Comparación y eva-· Es uno de los Centros con más estancias posdoctorales (8) Conacyt y luación de registro colorimétrico y análisis de pigmentos en acuarelas de la colección Alfredo Dugès aplicando técnicas de administración de color y espectroscopía, Museo Alfredo Dugès de la Universidad de Guanajuato, para dar tratamiento a la ictericia neonatal, ISSSTE, 2015. Mejora en el sistema de producción en el área de calibrado en frío mediante el desaproceso de carga orientada de piezas, GKN DriveLine Celaya, 2017. Centro de innovación, entrenamiento y desarrollo empresarial de la industria metalmecánica, automotriz y plásticos en el Estado de Guanajuato, CANA-CINTRA León, 2017. Desarrollo de sistema de medición en línea de trans-· Dentro del marco de la nueva política de CTI que impulsa Conacyt las lucidez en lonas arquitectónicas, Carolina Performance Fabrics, 2018.

> · Actualmente cuenta con una cartera de 16 cursos certificados ante la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), que están dirigidos al sector industrial principalmente.

> · El número de productos que conforman la cartera del CIO de propiedad intelectual son: 11 patentes otorgadas y 2 paquetes de software protegidos. Se tienen 20 solicitudes de patentes en espera de resolución, 2 de modelos industriales y 15 de diseños industriales.

> · Se implementó un Laboratorio Nacional de Óptica de la Visión (LANOV) y un Cuarto Limpio (Laboratorio de micro y nano-dispositivos fotónicos, LAMINAFO). El primero está equipado con equipos de última generación encaminados al análisis del ojo humano. Respecto al LAMINAFO, es un espacio con un ambiente controlado en número de partículas suspendidas en el aire, humedad y temperatura a un nivel ISO 7 o clase 10000, para desarrollar procesos de fabricación de dispositivos fotónicos y optoelectrónicos, lab-on-a-chip fotónicos, enfocados en brindar soluciones en áreas de investigación como: energía, salud y telecomunicaciones, dando la posibilidad de proveer dispositivos a la industria.

> Durante 2019 se atendieron 13,730 personas en las diferentes actividades de Apropiación de la CTI (Divulgación), tales como: conferencias, talleres científicos, observaciones astronómicas, visitas guiadas a laboratorios y cursos de ciencia y tecnología.



MENSAJES

de invitados especiales

DR. JOSÉ ALEJANDRO DÍAZ MÉNDEZ

Titular de la Unidad de Articulación Sectorial y Regional, Conacyt



40 Años del Centro de Investigaciones en Óptica, A.C.: un camino de consolidación científica

En toda celebración es común y muchas veces necesario recordar a las personas y los acontecimientos que han marcado la existencia de una Institución como el CIO, y lo han puesto en la línea de ser una de las instituciones científicas más importantes de México. Los 40 años del Centro representan la vida de trabajadores operativos, administrativos, técnicos, investigadores y estudiantes que han escrito y continúan trazando su historia.

La vida en las instituciones es similar al proceso de la vida de las personas, se avanza en diferentes etapas y los tiempos nos alcanzan o nos superan. Es por esto que un aniversario es siempre celebración de la vida, pero también oportunidad de reflexión sobre nuestro pasado, presente y futuro. El recuento de grandes logros del CIO requeriría un gran espacio así que, con el riesgo de la síntesis, destacaré algunos:

Actualmente el CIO es una institución líder a nivel nacional en las áreas de la óptica y la fotónica y su presencia a nivel internacional, ha ido en aumento. Este liderazgo tiene como base la generación de conocimiento de frontera en áreas estratégicas de investigación, tales como:

- · Láseres y fibras ópticas
- · Ingeniería óptica
- · Nanofotónica y biofotónica
- · Óptica no lineal
- · Pruebas ópticas no destructivas
- · Visión robótica e inteligencia artificial
- · Optomecatrónica

- · Óptica cuántica
- · Energías renovables
- · Procesamiento de materiales
- · Almacenamiento de energía basada en Litio

62 investigadores pertenecientes al Sistema Nacional de Investigadores forman su colegio académico. Destaca que es el Centro con la mayor proporción de investigadores en nivel 3 del Sistema Nacional de Investigadores (22%), además de 10 catedráticos trabajando los temas de investigación científica y desarrollo tecnológico, en particular en los temas de energía.

El CIO es de los Centros Públicos de Investigación (CPI) con más producción científica (en términos de publicaciones), en 2020 reportó 155 artículos publicados en revistas indexadas, colocándolo como uno de los CPI más productivos. Es el segundo CPI con más laboratorios, al cierre de 2020 se reportaron 50, el 11% del total de los laboratorios disponibles en todos los CPI, lo que representa una enorme oportunidad de impacto en el quehacer científico nacional. Sus laboratorios incluyen al Laboratorio Nacional de Óptica de la Visión (LANOV) y el Laboratorio de micro y nano-dispositivos fotónicos (LAMINAFO). El primero cuenta con equipos de última generación orientados al análisis del ojo humano. Respecto al LAMINAFO, es un espacio con un ambiente controlado en número de partículas suspendidas en el aire, humedad y temperatura a un nivel ISO 7 o clase 10000, para desarrollar procesos de fabricación de dispositivos fotónicos y optoelectrónicos, lab-on-a-chip fotónicos, enfocados en brindar soluciones en áreas de investigación como: energía, salud y telecomunicaciones, áreas estratégicas del desarrollo nacional.

Como resultado de la participación del CIO en distintas convocatorias de proyectos Conacyt, en el 2020 se dirigieron 43 proyectos, principalmente

LIC. DIEGO SINHUE RODRÍGUEZ VALLEJO

Gobernador del Estado de Guanajuato



tos de gran pertinencia como el diseño de "Equipo portátil de fototerapia de contacto por fibra óptica para el tratamiento de la ictericia neonatal", PIV3D", la participación en la creación de la Red Nacional de Laboratorios virtuales (proyecto en donde participan 9 CPIs, coordinados por el CIDETEQ), también la participación en la creación del primer ventilador mecánico de producción nacional, Ehécatl 4T, coordinado por el Conacyt y dirigido por CIDESI.

Posgrados de Calidad, atiende actualmente a 156 becarios nacionales. La Maestría y el Doctorado en Ciencias, Nivel Internacional, son programas de doble titulación con la University of Dayton (EEUU) y la Maestría en Optomecatrónica, Nivel Consolidado, es el tercer programa propio de doble titulación con la Université Bourgogne - Franche-Comté (UBFC, Francia). Es de resaltar que el 60% de sus egresados de Doctorado pertenecen al SNI.

El 04 de diciembre del año 2000, el CIO obtuvo la autorización para otorgar sus propios grados por la SEP-RVOE (previamente eran otorgados y reconocidos por la Universidad de Guanajuato). Los primeros graduados de Maestría con títulos concedidos por el CIO se otorgaron el 20 de marzo de 2003 y el primer graduado del Doctorado en Ciencias (Óptica), el 18 de tórica, cultural y humana. diciembre de 2003. Desde entonces el CIO continua la emisión de sus grados académicos como Centro Público de Investigación. En total, el Centro ha graduado a 569 estudiantes: Maestría en Ciencias (Óptica), 236; Doctorado en Ciencias (Óptica), 215; Maestría Interinstitucional en Ciencia y Tecnología, 6; Doctorado Interinstitucional en Ciencia y Tecnología, 3; y Maestría en Optomecatrónica, 109.

de aplicaciones de la ciencia y desarrollo tecnológico. Se destacan proyec- El reconocimiento es fundamental en la vida de las personas, en esto el CIO destaca por las siguientes distinciones derivadas de su labor profesional: 8 miembros Senior (6 de la OSA, 2 de SPIE), 5 Fellows (4 del SPIE y uno del Ins-"Herramienta tecnológica para visualización de flujo de aire en secadora, titute of Physics, Reino Unido). Mención especial merece el Dr. Daniel Malacara Hernández, quien recibió el Premio Nacional de Ciencias y Artes, Premio de Investigación de la Academia Mexicana de Ciencias, Recipiente de la Cátedra Patrimonial de Excelencia de la Presidencia de la República, Premio de la Academia Mexicana de la Óptica, la Medalla ICO Galileo Galilei, el Premio al Desarrollo de la Física en México, Premio Joseph Fraunhofer, Medalla de oro SPIE, entre otros, además de Investigador Nacional Emérito por el Sistema En sus tres programas de posgrado, incluidos en el Padrón Nacional de Nacional de Investigadores desde 1997. El Dr. Malacara a quien reconocemos como un gran referente, se jubiló el 1 de agosto de 2019.

> Ahora bien, para que este recuento tenga sentido, es importante voltear la mirada al presente, atender los retos y las oportunidades que tiene la comunidad científica y todos los trabajadores del Centro en el marco de un proyecto de nación que tiene el objetivo de transformar la vida pública de México en pos del bienestar social y de un futuro más justo para todos. La ciencia y el desarrollo tecnológico deben tener como horizonte normativo el de servir a los seres humanos, sin exclusión alguna, para garantizar que todas las personas tengan acceso a un auténtico bienestar y desarrollo humano, pues la ciencia no puede desligarse de su dimensión social, his-

> Celebramos estos cuarenta años de una gran Institución para México. ¡Muchas felicidades a todas y todos quienes forman parte de esta gran comunidad!

Dr. José Alejandro Díaz Méndez.

CIO: 40 años de grandeza.

Son 4 décadas de esfuerzo, de constancia y de talento. De generar investigación y conocimiento aplicado.

Desde hace 40 años, el Centro de Investigaciones en Óptica ha sido un re- Lo podemos hacer. ferente del quehacer científico de México y de Guanajuato.

Ha sido un protagonista de primer nivel en la evolución que ha tenido Guanajuato en todos estos años. Su tarea en la generación del conocimiento y la innovación en el campo de la Óptica, su labor académica ofreciendo programas y posgrados de excelencia, han sido esenciales en el desarrollo de una cultura científica y tecnológica regional y nacional.

muchos proyectos de todo tipo, algunos financiados por el Gobierno del Estado, entre ellos el Centro de Innovación, Entrenamiento y Desarrollo Empresarial de la Industria Metalmecánica, Automotriz y Plásticos, con la colaboración de la CANACINTRA León.

Un Centro de Innovación que tuve el gusto de inaugurar el 14 de agosto de Investigador Emérito del S.N.I. 2019 y que ha sido desde entonces un punto de encuentro entre los industriales y una red de especialistas en diseño y modelado 3D, en la Industria 4.0 La industria y la sociedad han recibido mucho del CIO, y necesitamos que

El 40 aniversario de esta gran institución de la cual los guanajuatenses nos deza de México. sentimos muy orgullosos, es un detonante para un nuevo impulso. En Guanajuato estamos trabajando para ser el epicentro en México de la industria 4.0 apoyados en eventos como la Feria de Hannover Messe, la más importante Lic. Diego Sinhue Rodríguez Vallejo. a nivel mundial y donde nació precisamente el concepto de la industria 4.0

Estamos pasando de la manufactura a la mentefactura.

En Guanajuato tenemos muy claro el rumbo: Queremos diseñar la tecnología del futuro y ser una potencia en innovación.

Tenemos un sector empresarial y un sector académico a la altura.

Instituciones como el CIO son protagonistas de la gran historia que ha escrito Guanajuato en las últimas décadas, y lo seguirán siendo en los años por venir.

Quiero expresar mi reconocimiento a todo el gran equipo que integra el CIO, a su director general Dr. Rafael Espinosa Luna, y a todas y todos quie-El CIO tiene una proyección nacional e internacional; ha participado en nes han aportado su talento para tener este gran Centro de Investigación.

> Mi felicitación y reconocimiento también a las personas que hace 40 años tuvieron la visión de crear el CIO en León, en especial, al Doctor Daniel Malacara Hernández, fundador y primer científico mexicano en obtener un Doctorado en Óptica en la Universidad de Rochester en 1965; actual

> siga adelante con su gran labor, para que Guanajuato siga siendo la Gran-

C.P. MARTÍN OROZCO SANDOVAL

Gobernador Constitucional del Estado de Aguascalientes



DR. LUIS FELIPE GUERRERO AGRIPINO

Rector General de la Universidad de Guanajuato



Innovación y compromiso con México: 40 años del CIO.

En nombre del Gobierno del Estado de Aguascalientes, agradezco la amable invitación que me ha formulado el Centro de Investigaciones en Óptica, A.C. (CIO), para participar en su 40 aniversario con esta colaboración escrita dirigida a los investigadores, a los estudiantes y a cada integrante de esta gran familia de mujeres y hombres que con un gran compromiso aportan sus conocimientos al avance de nuestro país.

Mi agradecimiento y el de los aguascalentenses, es principalmente por las contribuciones científicas y tecnológicas que ha realizado el CIO en estas cuatro décadas a favor del desarrollo de México, sobre todo de la región Centro Bajío-Occidente.

La visión del Dr. Daniel Malacara Hernández, y de todos aquellos que impulsaron la creación del CIO como una institución científica de alto nivel y reconocimiento mundial, sigue produciendo logros a través de su trabaio de colaboración con empresas, universidades e instituciones públicas. Esto nos llena de orgullo, pues muestra a la región como un espacio donde confluyen el desarrollo y la aplicación de la alta tecnología.

Nuestro reconocimiento al CIO supera por mucho la falta de espacio para enumerar todas y cada una de sus aportaciones que han trascendido en proyectos de transferencia tecnológica. Sus casos de éxito nos dan confianza, ya que sabemos que son un respaldo para seguir creciendo en competitividad y modernización de nuestra planta productiva.

Aguascalientes siempre será la casa del CIO, nuestra relación está más viva que nunca y diseñamos juntos un destino compartido. En este sexenio

iniciamos un proyecto de diversificación económica en sectores con un alto potencial de crecimiento como el agroalimentario y su reconversión, la industria aeroespacial, las tecnologías de la comunicación, los servicios de salud, la logística y la investigación científica de alto nivel.

Desde luego, la educación es el pilar más fuerte de este proyecto de mayor diversificación productiva en el estado. Por eso desde preescolar y hasta el nivel superior, pusimos en marcha el Gran Acuerdo Social por la Educación con bilingüismo, acceso a tecnologías de robótica e informática, movilidad académica internacional y modelos duales. El CIO es uno de los eslabones más acreditados que nos permitirá consolidar este proyecto, pues su experiencia y alcances como institución serán de gran apoyo para que nuestros niños y jóvenes entren con paso firme al fascinante mundo de la ciencia y la tecnología.

Muchas felicidades, que estos primeros 40 años sean para celebrar lo mucho que han aportado y sean al mismo tiempo la mejor motivación para refrendar el compromiso social por México.

C.P. Martín Orozco Sandoval.

A la comunidad del Centro de Investigaciones en Óptica, A.C., con ocasión del 40º aniversario de su fundación.

Celebrar una trayectoria aún joven y de grandes logros, como es la que, tras cuarenta años ya, ha tenido el Centro de Investigaciones en Óptica, A.C. (CIO), nos permite considerar un porvenir de mayor consolidación y desarrollo, al tiempo que convoca, en las personas e instituciones que han tenido la oportunidad de colaborar con su comunidad y constatar la nobleza de su misión, el compromiso para coadyuvar en sus realizaciones venideras.

tivo momento en la historia del Centro y de la investigación científica y tecnológica en México. El reconocimiento de nuestra comunidad se centra en la entrega generosa de mujeres y hombres a quienes debemos la tras- El aniversario del CIO también es motivo de emoción para la Universidad cendencia del quehacer del CIO en el contexto nacional e internacional.

Al recordar el entorno geográfico, social y económico en que el CIO se fundó, emociona aún más imaginar los logros científicos, técnicos y educativos que ha obtenido, manteniéndose en todo momento fiel y respetuoso a las necesidades de diverso orden que justificaron su creación. En efecto, en cuatro décadas se ha registrado en la ciudad de León, en donde se asienta, y en la entidad un notorio crecimiento urbano y un veloz desarrollo industrial, la multiplicación de la red de comunicaciones terrestres y aéreas, así como la recomposición de la cartografía educativa de nivel superior y de la diversidad cultural de Guanajuato. En el horizonte de tales transformaciones, el CIO se ha convertido en un referente nacional e internacional y un actor estratégico en el desarrollo sostenible de En ese sentido, puedo afirmar con orgullo que el universo estudiantil y la región.

El recuento histórico que el lector tiene en sus manos adquiere un especial valor en el contexto político y cultural de nuestra época, marcado por la doble exigencia de contar con una oferta educativa de nivel superior obligatoria, universal, gratuita y de calidad, y con una infraestructura sólida y suficiente dedicada a la investigación, el desarrollo industrial y la transferencia tecnológica, elementos al fin enlazados, pues este último no sólo garantiza la pertinencia de los programas educativos, sino que les confiere el potencial necesario para convertirse —y hacer de las personas que los cursan— en agentes de transformación del entorno. En ese sentido, la trayectoria del CIO ofrece testimonios variados y fehacientes del aumento cualitativo de los espacios y recursos para el aprendizaje cuando La Universidad de Guanajuato participa con entusiasmo en este significa- se ven respaldados por investigación científica original, rigurosa y socialmente comprometida, como la que allí se realiza.

> de Guanajuato debido a que tenemos una extensa historia de colaboración. A pocos años de fundarse dio comienzo un importante proceso de trabajo en común, primero en el ámbito de la investigación v. tras el año 1998, en el sustento conjunto de programas de licenciatura y posgrado. Como efecto de dicha cooperación, integrantes de nuestra comunidad estudiantil han encontrado en las líneas de investigación desarrolladas en el CIO oportunidades únicas de formación y entrenamiento, traducidas en setenta trabajos de titulación de grado y más de una decena en el caso del posgrado. Y lo más relevante, tales investigaciones han reafirmado el potencial de jóvenes talentos y han tenido un impacto de gran trascendencia en la solución de problemas prioritarios y en el fortalecimiento institucional de nuestras entidades.

> docente que en cuatro décadas se ha beneficiado de la colaboración entre

20

40 ANIVERSARIO

el CIO y la UG trasciende cualquier demarcación reducida estrictamente a Por otra parte, el momento actual es propicio para imaginar nuevos modenuestros respectivos registros escolares. De ahí la importancia de valorar los de vinculación institucional que nos permitan avanzar hacia el diseño los frutos de la sinergia cordial y espontánea que hemos cultivado por de una agenda conjunta. No podemos privarnos de soñar en un espacio medio de los sucesivos responsables de ambas instituciones.

En ese marco y en la perspectiva de los lazos de amistad y mutuo reconocimiento académico, es honroso señalar cuánto se ha enriquecido la planta académica de nuestra División de Ciencias e Ingenierías con la incorporación de egresados del CIO, recordando a la vez que egresados de la UG también han encontrado en el CIO un espacio de desarrollo y realización personal y profesional, motivos ambos para una genuina celebración común.

Ahora bien, la fuerza resultante de tal colaboración debe fungir como principio orientador en la planeación conjunta para los próximos cuarenta años. Los retos propios del desarrollo futuro de la investigación, la ciencia y la tecnología, deben llevarnos a fortalecer nuestra alianza y nuestra vinculación institucional. Estamos llamados, pues, a diseñar nuevas estrategias y órdenes de colaboración que anticipen y superen cualquier adversidad con inteligencia y creatividad.

formación de quienes se incorporan a nuestras instituciones. Al respecto, existen condiciones favorables para abrir nuevas líneas comunes de generación y aplicación del conocimiento que fortalezcan los programas educativos existentes de licenciatura y posgrado, pero hemos de propiciar la creación de otros, necesarios al desarrollo regional y capaces de responder a la creciente diversidad y talento, tanto de nuestras respectivas plantas académicas como del universo de aspirantes procedentes del nivel medio superior.

de desarrollo común, que supere en la práctica las respectivas siglas y estructuras orgánicas y los límites físicos de nuestras sedes, propicio para el surgimiento de una nueva comunidad académica, respetuosa de las respectivas identidades y vocaciones educativas.

En esa perspectiva, será importante que esa agenda común enfatice el fortalecimiento de la pertinencia social de la investigación, y de su impacto en la atención de problemas sociales prioritarios en un mundo tecnológicamente mediado en la totalidad de sus esferas.

Finalmente, el cuadragésimo aniversario del CIO se vuelve más significativo al considerar que coincide con el inicio de la Década de Acción, así declarada por la Organización de las Naciones Unidas a fin de garantizar el logro de las metas proyectadas a 2030, en el marco de los Objetivos para el Desarrollo Sostenible. Entonces, al cumplir el Centro de Investigaciones en Óptica su primer medio siglo de vida, sabemos que se confirmará el principio de que su existencia sólo adquiere su valoración cabal cuando Por una parte, será esencial ampliar y diversificar las oportunidades de se suma a sus logros de cuatro décadas la anchurosa perspectiva de su desarrollo futuro.

Dr. Luis Felipe Guerrero Agripino.

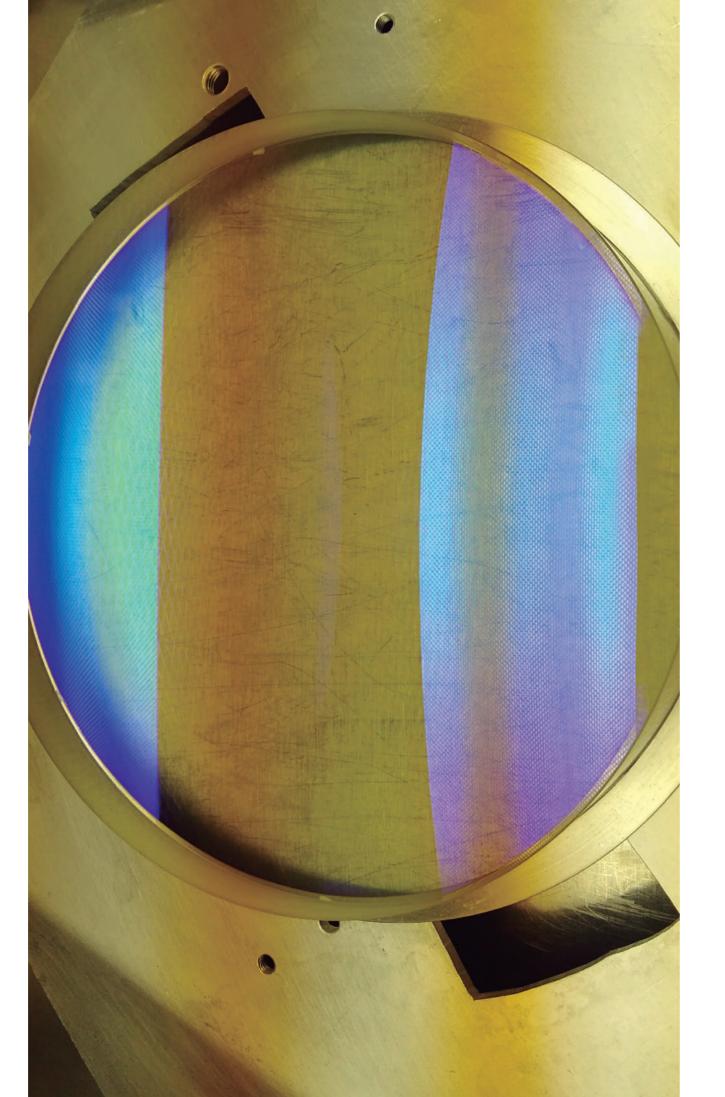




PRESENTACIÓN

El Centro de Investigaciones en Óptica, A.C. (CIO) es un Centro de Investigación que pertenece a la Coordinación de Física y Matemáticas Aplicadas y Ciencias de Datos del Sistema de Centros Públicos de Investigación (CPIs) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt). El CIO desarrolla investigación básica y aplicada que contribuye a la generación de conocimiento e innovación en el campo de la óptica y fotónica, fortaleciendo el liderazgo tecnológico del país y apoyando a la solución de problemas nacionales. Además, ofrece programas y posgrados de excelencia, y lleva a cabo actividades para fomentar el desarrollo de una cultura científica y tecnológica a nivel regional y nacional.





ANTECE

Acorde con el objetivo que el Conacyt estableció desde sus inicios, de fomentar una cultura competitiva basada en el desarrollo científico y tecnológico, enmarcando sus acciones en las políticas y objetivos del Plan Indicativo de Ciencia y Tecnología 1976-1982, el Consejo tuteló la fundación del Centro de Investigaciones en Óptica, Asociación Civil, (CIO), en la ciudad de León, Gto. Dicho proceso de creación tuvo su inicio legal el 18 de Abril de 1980, en un acto protocolario en el que se levantó el acta constitutiva de la nueva institución, donde aparecen como firmantes quienes en la época eran autoridad en niveles de gobierno y dependencias oficiales: el Dr. Edmundo Flores, Director General del Conacyt, el Dr. Guillermo Soberón Acevedo, Rector de la UNAM, el Lic. Enrique Velasco Ibarra, Gobernador Constitucional del Estado de Guanajuato y el Lic. Harold Gabriel Appelt, Presidente del Ayuntamiento Constitucional de la Ciudad de León, Gto.

La firma del acta constitutiva fue el corolario de múltiples afanes, retos, Gamba como titular del gobierno del estado y el C. Roberto Plascencia Saltrabajo y logros previos que fueron encabezados por el Dr. Daniel Malacara Hernández, primer científico mexicano en obtener un Doctorado en de León en la época en que el CIO se gestaba. Óptica en la Universidad de Rochester en 1965, y actual Investigador Emérito del S.N.I., quien es referencia obligada en el desarrollo de la Óptica en *Investigación* todo el mundo.

Es esa época y desde diversos encargos y puestos científicos y académicos tanto en la UNAM (en la Facultad de Ciencias primero y más adelante en el Instituto de Astronomía) y después en el INAOE (en donde colaboró en el proyecto para fundarlo a partir del antiguo Observatorio Astrofísico de Tonantzintla), trabajó convencido de la necesidad impostergable de crear en México una institución científica del más alto nivel dedicada en exclusiva al desarrollo de la Óptica, rama del conocimiento que tal como fue previsto por él mismo, es actualmente pieza fundamental y base estratégica de importantes y valiosos desarrollos en ciencia y tecnología.

En el esfuerzo por llevar a la realidad lo que entonces era una idea visionaria participaron desde múltiples frentes, personalidades que son ampliamente reconocidos por su trabajo académico, como el Dr. Arcadio Poveda Ricalde, quien impulsó primero la vocación científica del entonces joven estudiante Malacara, como su profesor en varios cursos en la UNAM y lo incorporó después al Instituto de Astronomía, siendo además su tutor de tesis de la licenciatura en física y alentando y apoyando sus posteriores pasos en el INAOE y en la fundación del CIO. Igualmente recibió apoyo en muchas etapas de su desarrollo profesional de parte del Dr. Guillermo Haro Barraza quien en su momento lo incluyó en el ya mencionado proyecto de transformación del Observatorio Astrofísico en Instituto Nacional y más adelante lo alentó en la constitución del CIO. Similar importancia tuvieron además los titulares de los niveles de gobierno estatal y municipal que ocupaban los cargos en el periodo previo al de quienes firmaron el acta constitutiva, pues fueron los primeros los que acogieron la idea, alentaron el impulso y otorgaron las facilidades necesarias, nunca sencillas ni desdeñables, para que la fundación del CIO llegara a buen término en el estado de Guanajuato y en la ciudad de León más concretamente, en un escenario que tuvo como ingredientes adicionales la oferta y competencia de otros estados de la República para recibir al CIO, en el marco de descentralización impulsada fuertemente en ese momento por el gobierno federal. Esas personas que con sus decisiones y apoyo concretaron el destino del Centro fueron el Lic. Luis H. Ducoing

daña como máxima autoridad del Consejo Municipal que regía a la ciudad

La actividad científica que se lleva a cabo en el CIO comprende las siguientes líneas de investigación:

- · Láseres y fibras ópticas.
- · Ingeniería óptica.
- · Nanofotónica v biofotónica.
- · Óptica no lineal.
- · Pruebas ópticas no destructivas.
- · Visión robótica e inteligencia artificial.
- · Optomecatrónica.
- · Óptica cuántica.
- · Energías renovables.
- · Procesamiento de materiales.

A partir de estas, se tiene impacto principalmente en los sectores de comunicaciones, metrología, energía, salud, alimentos y manufactura.

Todas las áreas de investigación del CIO están articuladas para resolver proyectos específicos y multidisciplinarios a través de tres departamentos:

- 1. Atención a problemas nacionales.
- 2. Ciencia básica v de frontera.
- 3. Consolidación y desarrollo de nuevas tecnologías.

El CIO cuenta con cinco programas de posgrado:

Maestría y Doctorado en Ciencias (Óptica): Ambos posgrados pertenecen al padrón PNPC y tienen el nivel de Competencia Internacional (vigente al año 2022). Además, estos programas ofrecen la modalidad de Doble Titulación con la Maestría en Electro Óptica de la Universidad de Dayton, EUA. Teniendo la orientación de investigación, estos posgrados contribuyen al desarrollo y generación de conocimiento de Ciencia Básica, Aplicada y de Frontera en los campos de la Óptica y la Fotónica.

dentro del padrón PNPC (vigente al año 2021). El programa ofrece la modalidad de Doble Titulación con la Maestría en Control para la Mecatrónica verde de la Universidad Bourgogne Franche-Comté (UBFC), Francia. Los estudiantes de la Maestría se forman desarrollando sistemas optomecatrónicos, con gran impacto tecnológico en la industria regional y nacional.

Maestría v Doctorado Interinstitucional en Ciencia v Tecnología: El Programa Interinstitucional en Ciencia y Tecnología (PICyT) ofrece los posgrados de Maestría y Doctorado, los cuales pertenecen al padrón PNPC teniendo los niveles de Consolidado (vigente al 2022) y de Reciente Creación (vigente al 2021), respectivamente. El PICyT es un programa multidisciplinario que forma profesionistas con orientación científica y tecnológica, los cuales egresan con capacidades profesionales para aplicar sus conocimientos e innovar en proyectos de corte científico tecnológicos que impacten socialmente a través del desarrollo del sector productivo. El PICyT es un programa de colaboración conjunta entre las siguientes instituciones: CIDESI, CIATEC, CIATEQ, CIATEJ, CIDETEQ, COMIMSA y el CIO.

Servicios tecnológicos

manufactura óptica, un taller de mecánica, y un laboratorio de depósito de películas delgadas, los cuales incorporan máquinas de control numérico para la fabricación de componentes ópticas, tales como lentes, espejos, prismas, ventanas, superficies con grabado láser interno, monturas, etc. Los laboratorios de Metrología acreditados ante la Entidad Mexicana de Acreditación (ema) son el Laboratorio de Metrología Dimensional, Laboratorio de Óptica y el Laboratorio de Espectrocolorimetría. Los servicios que ofrecen estos laboratorios son los siguientes: escalas patrón (vidrio), tamices, patrones radio, diámetro de anillos patrón lisos, redondez de anillos, calibración de espectrofotómetros y espectrocolorímetros, medición y calibración de patrones de color y brillo, calibración de luxómetros, entre otros. También se cuenta con un laboratorio de Fotometría y Radiometría, el cual ofrece los servicios de caracterización de fuentes de luz UV-Vis. mediciones de retroreflectividad, mediciones de luminancia. evaluación de sistemas de iluminación, entre otros.

Los proyectos con la industria están relacionados con una gran variedad de temas: detección de defectos, dimensionamiento de pieles, caracteri-

Maestría en Optomecatrónica: El posgrado tiene el nivel de Consolidado zación aerodinámica y térmica de electrodomésticos, calidad del color en piezas textiles, manufactura de componentes ópticas no comerciales, pruebas ópticas no destructivas, etc.

Apropiación de la ciencia y la tecnología

Se llevan a cabo actividades de difusión de la ciencia dirigida a la sociedad a través de actividades sencillas y entretenidas, mediante programas de acercamiento y divulgación de la ciencia, tales como: talleres, charlas, visitas guiadas, clubes de ciencia, videos en línea y astronomía. El CIO ha sido pionero en la oferta de actividades de ciencia para niños y jóvenes, el Club de Ciencias, por ejemplo fundado en agosto del 2004, fue una iniciativa impulsada e impartida por varios investigadores y es un precedente importante tanto para su comunidad como para la ciudad y el estado, para formalizar las actividades y programas de divulgación científica explícitamente, lo que ha evolucionado y derivado en acciones, eventos, modalidades y cursos: "Talleres científicos en tu escuela", Club de astronomía, "Detectives de la luz", "La ciencia también es cosa de mujeres", talleres y charlas en línea, exposiciones, talleres para profesores, visitas guiadas, concursos de ciencia y arte, por mencionar algunos, con diversas temáticas y diferentes alcances geográficos ampliando las actividades fuera de Como soporte a las actividades de tecnología, se cuenta con un taller de la institución y en ocasiones en alianza con museos, universidades, bibliotecas y otros CPIs.

32







MEMORIAS DE SU FUNDACIÓN RECORDAR ES VOLVER A VIVIR

Memorias del fundador del CIO, Dr. Daniel Malacara Hernández

Es difícil para mí recordar cuándo comencé a tener la idea de que sería deseable contar en México, con una institución dedicada a la investigación científica en el campo de la óptica. Regresé a México en 1965 y comenté algunas veces con mis amigos, entre otros con el Dr. Guillermo Haro, Director del Instituto de Astronomía, en donde regresé a trabajar y con mi amigo y antiguo profesor el Dr. Arcadio Poveda, de que sería altamente deseable tener en nuestro país una institución similar a aquella en donde estuve estudiando mi doctorado, la Universidad de Rochester. Algunos años después el Dr. Guillermo Haro en 1970, me dijo que planeaba reorganizar el Observatorio Astrofísico Nacional de Tonantzintla en Puebla, transformándola en una nueva institución dedicada a la astrofísica, electrónica y a la óptica, y que a él le gustaría que se iniciaran los estudios de maestría en esos tres campos. Me pidió que le ayudara en esa planeación, lo cual acepté sin ningún titubeo.

Únicamente me pidió que lo conservara en secreto y que no comentara a mi amigo el Dr. Arcadio Poveda que ahora era el Director del Instituto de Astronomía; era importante que no se enterara en lo más mínimo y que todo lo hiciéramos con un gran sigilo y secrecía. Así trabajamos y el día 12 de noviembre de 1971 apareció publicado en el Diario Oficial de la Federación la creación del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE) desapareciendo el Observatorio Astrofísico Nacional de Tonantzintla. Esto era la realización de mi sueño de contar con una institución dedicada a la óptica, pero solo parcial, ya que no estaba fundamentalmente dedicada a la óptica sino a tres campos. Pero esto era mucho mejor que nada. En vista de ello invité a mis compañeros ópticos a trasladarnos a vivir a la ciudad de Puebla, aunque como es natural tenía-

mos que dar el paso tan temido de renunciar al Instituto de Astronomía y darle la sorpresa desagradable al Dr. Arcadio Poveda, Director del Instituto. Contra lo que yo esperaba la reacción del Dr. Arcadio Poveda fue muy agradable e incluso afectuosa diciéndome que comprendía muy bien que esa había sido mi ilusión desde hace años atrás y me deseó suerte.

En busca de un sueño

El 1 de enero de 1972 comencé con entusiasmo a trabajar en Tonantzintla en la organización de la nueva institución. En esos años llevamos a cabo muchos proyectos, el principal fue la construcción de la óptica del telescopio en el Observatorio Astrofísico Nacional de Tonantzintla (OANTON), instalado en el ahora observatorio Guillermo Haro en Cananea Sonora. Para ese proyecto trabajamos un grupo de investigadores y técnicos en el taller de óptica, diseñamos y fabricamos las máquinas para el tallado y pulido del espejo e hicimos varias herramientas que fueron necesarias para probar el sistema óptico del telescopio. El proceso duró un poco más de cinco años y participamos: Zacarías Malacara, José Castro, Roberto Noble, Jesús Pedraza, Arquímedes Morales, Oswaldo Harris, Jorge Cuatle, Carlos J. Martínez y Alejando Cornejo.

De manera increíble, la misma semana que concluimos con éxito este proyecto recibí una llamada del aún Director del Instituto de Astronomía, el Dr. Arcadio Poveda Ricalde para que me presentara con él a la mayor brevedad para platicarme de un proyecto. Así lo hice y tan pronto me encontré con él, me llevó con el rector de la UNAM, el Dr. Guillermo Soberón Acevedo, quien me dijo que había un plan de creación de nuevas instituciones científicas, que estaba llevando la UNAM a los estados de la República y que había pensado que una de esas instituciones podría ser una dedicada totalmente a la óptica. Tal como yo lo había soñado. no existía prácticamente desarrollo científico fuera de la Capital. El Dr. Poveda Ricalde, me hizo saber que esto lo veían altamente probable. porque el Dr. Soberón, rector de la UNAM, ya lo había comentado con algunos gobernadores en el norte de país y ellos estaban entusiasmados, y habían establecieran. Como era obvio la idea me entusiasmo mucho y comenzamos a trabajar en la preparación del proyecto para hacer investigación y desarrollo en óptica.

En ese tiempo acababa de leer mucho sobre el desarrollo del Instituto de Tecnología de California (Caltech), donde se habían formado muchos premios Nobel en física y en donde se habían llevado a cabo desarrollos tecnológicos sumamente importantes.

Mi sueño en ese entonces era crear una institución que fuera una combinación del Instituto de óptica de la Universidad de Rochester y Caltech, con la característica de tener un muy alto nivel científico y académico, y que siempre se conservara pequeña y productiva para evitar los problemas que yo había vivido en la UNAM en 1968. Yo pensaba y no he cambiado en ello, que las instituciones muy grandes se hacen ineficientes y poco productivas.

Consolidar un futuro para la óptica en Guanajuato

El primer paso natural fue presentar mi renuncia en el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica. Así que llevé por escrito mi renuncia al Dr. Guillermo Haro quien recuerdo me dijo algo parecido a: "No estoy de acuerdo, pero usted tiene la libertad de hacer lo que quiera, ojalá le vaya bien". Esto que relato sucedió en julio de 1978. A partir de entonces me fui a vivir a la Ciudad de México y mi familia se quedó en Puebla y comenzamos a trabajar por principio de cuentas. Invité a algunas personas del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, a trasladarse conmigo a la UNAM y así lo hicieron.

óptica a la UNAM y que antes de mi partida, teníamos que formar un departamento de óptica en el llamado Centro de Instrumentos, posteriormente nombrado CECADET; así lo comenzamos hacer, y se contrataron algunos nuevos investigadores para trabajar ahí.

cambiaron un poco el rumbo de los planes fue, que me di cuenta que en Guanajuato estaba como Gobernador el Lic. Luis Ducoing Gamba, quien había sido amigo y compañero mío durante los años de secundaria y preparatoria en el Instituto Lux de León Guanajuato. Por otro lado, quien se de una plática de alrededor de cuarenta minutos, le pedí que me dijera

La restricción de este proyecto, fue que tenía que establecerse fuera de la hacía cargo de la Presidencia de la Junta de Administración Civil en León, Ciudad de México, es decir, en provincia. Esta decisión fue tomada porque era el Lic. Roberto Plascencia Saldaña, también amigo mío de los años de secundaria y preparatoria en el mismo Instituto Lux. En vista de esto, le pregunté al Dr. Guillermo Soberón, sobre la posibilidad de que la sede fuera en León Guanajuato; dada mi amistad con estos gobernantes, el Dr. Soberón, no tuvo objeción, siempre que ofrecieran un apoyo a la instiofrecido un buen apoyo local a las instituciones científicas para que ahí se tución igual o mayor al que a él le habían ofrecido otros gobernantes en

> Ante esa oportunidad lo que hice fue comenzar a buscar tanto al Gobernador del Estado de Guanajuato como al Presidente de la Junta de Administración Civil. Para ello tuve que hacer unos cuantos viajes a la ciudad de León. Como es natural, al primero que tuve acceso fue al Lic. Roberto Plascencia quien era Presidente de la Junta de Administración Civil; me recibió muy amablemente y me dijo que estaba dispuesto a apoyar el provecto, pero era fundamental presentárselo al Lic. Luis Humberto Ducoing Gamba, Gobernador del Estado de Guanajuato. El Lic. Plascencia, se ofreció a ayudarme a conseguir una entrevista con el Lic. Ducoing Gamba.

Para poder llegar al Gobernador, tuvimos que ser audaces, y por suerte en una visita que hice a León, tuve la fortuna de coincidir con él, que se encontraba en una reunión en la ciudad. El Lic. Plascencia y yo permanecimos en la espera a que apareciera para poderlo abordar y exponerle el proyecto. Finalmente apareció y nos acercamos a él; como es de esperarse, su agenda estaba saturada, iba a viajar a la ciudad de Guanajuato. Le expuse de forma rápida el proyecto y se interesó en él; nos invitó a subirnos al autobús para poder escucharme.

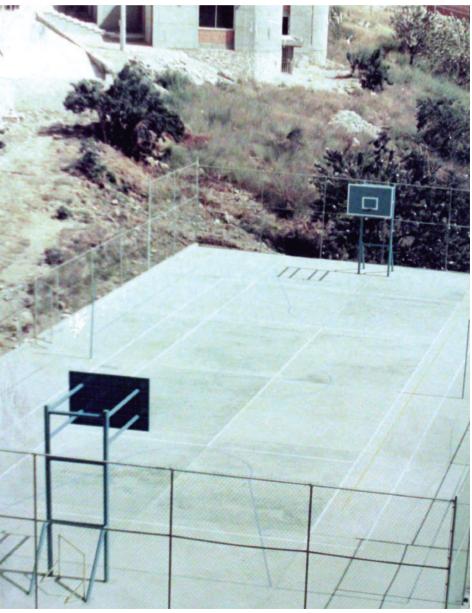
Durante el viaje a la Ciudad de Guanajuato, platicamos en el autobús y le explique con mayor detalle de qué se trataba la nueva institución que se proponía crear con el apoyo de la UNAM y le dije que era necesario la bienvenida del Gobierno del Estado y el apoyo económico para su creación. El proyecto le interesó y me pidió que lo buscara dos semanas después en el Palacio de Gobierno en Guanajuato, para empezar a formalizar el acuerdo En pláticas que sostuve con el Dr. Soberón, me condicionó a no dejar sin de la creación de la nueva institución que se dedicaría a la investigación en óptica. Aún recuerdo con gran emoción, ese día lluvioso. Eran alrededor de las ocho de la noche, estábamos por llegar a Silao, pero ya con la respuesta positiva de que apoyaría el Gobierno de Guanajuato a la creación de la institución. El Lic. Plascencia y yo, le pedimos al chofer que detuviera el autobús y nos bajara en ese momento. Una vez abajo en medio de la carre-Entre los eventos importantes que se llevaron a cabo en esa época y que tera bajo la lluvia empezamos a conseguir transporte de regreso a León. Me sentía muy entusiasmado y motivado para seguir adelante con mi sueño.

Pasadas las dos semanas busqué al Lic. Ducoing en su oficina y después









por escrito que estaba dispuesto a apoyar con un terreno adecuado y un al Gobierno del Estado de Guanajuato. Su petición fue considerada para para comenzar. Su respuesta fue que el municipio se encargaría del terreno y que el Gobierno del Estado construiría el edificio. Mandó llamar a su secretaria y me pidió que yo le dictara la carta a ella.

Preparando el equipaje

Tuve que hacer otros viajes a León para definir lo del terreno, lo cual se La perseverancia a un ideal hizo con todo el apoyo del Gobierno Municipal.

Al día siguiente, con la carta firmada por el Lic. Luis Ducoing, fui a ver al rector de la UNAM al Dr. Guillermo Soberón, quien se mostró muy complacido y dijo que la decisión estaba tomada, que la nueva institución dedicada a la óptica se instalaría en la ciudad de León Guanajuato.

Con mucha alegría continuamos trabajando en la instalación de los laboratorios en el Centro de Instrumentos en la UNAM, y entrevistando a al proyecto, solicitamos trasladarnos a León para comenzar a buscar un posibles investigadores.

También trabajamos en nuestros problemas personales, como era la planeación de la mudanza de nuestras familias de Puebla a León Guanajuato; ésta la realizamos en un domingo por la noche. Las clases en las escuelas primarias para nuestros hijos estaban por comenzar en el mes de agosto junio de ese año, porque fui informado por parte del Dr. Guillermo Soberón, de que ya se había tomado la decisión por parte de Conacyt, la UNAM, el Gobierno del Estado de Guanajuato y el Gobierno Municipal de firmar el convenio de creación al final del mes de junio de 1979. Además debía hacerse rápido porque el periodo del gobierno del estado estaba por terminar en el mes de septiembre, y yo quería aprovechar el viaje para asistir a la firma del convenio en el Palacio de Gobierno en la ciudad de Guanajuato. Durante el trayecto a León, pasé por la Ciudad de México para saludar a algunos familiares, quienes me recibieron con la noticia de que para avisarme de urgencia que la firma del Convenio se había suspendido. Como es natural esa noche no dormí preocupado, pensando qué había pa-León y yo me quedé en la Ciudad de México para entrevistarme con el Dr. Soberón el lunes por la mañana.

El lunes salí muy temprano a la reunión a la que me había citado el Dr. Para ese entonces ya no estaba el Lic. Luis Ducoing, sino el Lic. Velas-Soberón. En la reunión me comentó que la firma del convenio no se había suspendido de manera definitiva, sino que solo se había pospuesto hasta Gabriel. Se encontraba presente el Director de Conacyt el Dr. Edmundo nuevo aviso. Este cambio derivó de una petición especial que hizo el Lic. Enrique Velasco Ibarra, debido a que él sería postulado como candidato oficina de la Dirección General del CIO, aunque no se me nombró todavía

edificio con al menos veinte oficinas una biblioteca y varios laboratorios retrasar la firma. El Lic. Enrique Velasco Ibarra tomó posesión el 26 de septiembre de 1979. Para compensar el retraso de la firma, ofreció dar un apoyo grande a la nueva institución. El Lic. Enrique Velasco Ibarra, era amigo muy cercano del Dr. Soberón y miembro activo en su equipo en la rectoría de la UNAM.

Debido a los eventos anteriores no quedó otra que seguir trabajando en la Ciudad Universitaria como lo veníamos haciendo, pero ahora con la incomodidad de viajar todos los fines de semana de la Ciudad de México a León, para poder estar con nuestras familias. Esa época fue muy desgastante.

Llegó el tiempo, y el Lic. Enrique Velasco Ibarra tomó el cargo de Gobernador del Estado de Guanajuato. Se reanudaron las pláticas para concretar la firma del convenio. El grupo de investigadores y técnicos asignados espacio provisional para instalarnos y comenzar a trabajar. Desde luego, como no había convenio no contábamos con presupuesto autorizado. Así que la UNAM, muy generosa nos proporcionó equipo para los talleres, los laboratorios; además nos siguió pagando y nos comisionó para trasladarnos a León. El equipo que nos prestó llenó dos trailers y fue por tiempo indefinido. Quince años después, parte del equipo prestado se regresó a de 1979. Esta mudanza se llevó a cabo de manera acelerada en el mes de la UNAM, pero mucho se quedó como activo fijo del CIO. Tuvimos nuestras primeras instalaciones en diciembre de 1979, en Av. del Consuelo 120, por el Arco de la Calzada (casi frente al entonces cine Buñuel). Era un edificio de tres pisos y nosotros ocupamos el primer piso.

Nace el Centro de Investigaciones en Óptica, A.C.

Finalmente llegó el día. El lunes 21 de abril de 1980 se llevó a cabo en la sala de juntas del Palacio de Gobierno del Estado de Guanajuato, recinto ubicado cerca de la Presa de la Olla en la Ciudad de Guanajuato, la reunión que vería nacer al Centro de Investigaciones en Óptica, al Centro de Mael Dr. Arcadio Poveda y el Dr. Soberón estaban desesperados buscándome temáticas y el Instituto de Geología estableció una estación, proyecto que no tuvo avance. Con mucha alegría asistí al evento para ver la creación de ambas instituciones y el proyecto ambicioso del Instituto de Geología. Las sado para haber suspendido la firma. Mi familia seguía en la mudanza a escrituras se habían realizado el 18 de abril del mismo año, y para la reunión de la Asamblea ya estaban previamente preparadas y protocolizadas por el notario público Lic. Margarito Sánchez Lira.

> co Ibarra y también había cambiado el Lic. Plasencia por el Lic. Harold Flores. Durante esa reunión se me encomendó que me hiciera cargo de la

como Director. El 29 de julio de 1980, en el Palacio de Gobierno del Estado de Guanajuato, en la primera reunión del Consejo de Administración del Ciencias (Óptica). Centro de Investigaciones en Óptica, se reunieron para designarme como el Director General del CIO.

Inicio de actividades

A partir de entonces teníamos varios objetivos concretos adelante, el primero era hacer crecer el número de investigadores, técnicos, administrativos y personal de apoyo, el segundo comenzar a publicar, el tercero instalar bien los laboratorios incluyendo los talleres de óptica y mecánica, y por último iniciar nuestros cursos de maestría y doctorado.

nal de apoyo. En esa época no era fácil conseguir gente, en especial a personal especializado. Pero logramos juntar un buen equipo de trabajo, entre los que se encontraban: Dr. Daniel Malacara Hernández, Director General; M.C. Arquímedes Morales Romero, Secretario Académico; Ing. José Castro Villicaña, Talleres; los investigadores serían M.C. Gustavo Rodríguez Zurita: M.C. Zacarías Malacara Hernández: C.P. Francisca Malacara Hernández. Administración: Ma. Socorro Silva Navarro, Contabilidad: Catalina Chávez Vázquez, Biblioteca; Ma. Eugenia González Díaz, Compras; Pablo Carmona Ventura, Cómputo y Sistemas; Carlos Javier Martínez Castro, Taller Óptico; Armando Becerra. Taller Óptico; José Luis Flores Arias, Taller Mecánico; Vicente Barajas Jacinto, Intendencia. Entre los investigadores extranjeros se contrataron a los Dres. M.V.R.K Murty, Lubjomir Matulic, Ramendra Bahuguna, Dr. Javier Santamaría; y por otro lado los investigadores mexicanos que se contrataron fueron el Dr. José Javier Sánchez Mondragón, Gustavo Torres Cisneros, Carmen Menchaca, Ramón Rodríguez Vera, y se incorporaron algunos estudiantes para realizar tesis, estos fueron: Arturo Olivares, Rufino Díaz Uribe.

Comenzar a publicar. Comenzar las publicaciones fue relativamente fácil. Casi todos habíamos realizado estancias de investigación en otras instituciones, por lo que las ideas las teníamos frescas para empezar a publicar; la mayoría teníamos trabajo en pruebas ópticas. Todavía no existían los programas comerciales de diseño, por lo que fue una prioridad desarrollar un programa en forma para llevar a cabo actividades de diseño óptico. Lo mismo sucedió con los programas para pruebas ópticas.

Instalación de talleres y laboratorios. Los talleres y laboratorios se instalaron de manera provisional pero muy funcional en el edificio que estábamos rentando y comenzamos a trabajar en ellos.

Iniciar nuestros cursos de maestría y doctorado. Respecto a la maestría y doctorado decidimos posponerlos hasta no tener instalaciones más adecuadas. En 1984 comenzamos a ofrecer el primer posgrado, la Maestría en

Mi primera idea sobre el nombre de la nueva institución, fue que se llamara Instituto de Investigaciones en Óptica. Conacyt no aceptó por temas legales. Cuando se realizó el acta constitutiva, fue cuando me di cuenta que no se llamaría como yo lo había propuesto, sino, CENTRO DE INVES-TIGACIONES EN ÓPTICA. Para poderla identificar era necesario que la institución tuviera un logo. Quería que fuera emblemático de lo que se iba a desarrollar, así que lo relacioné con unas lentes ópticas; el triplete Cooke, conocido también con el nombre de su inventor: triplete Taylor, eran el conjunto más parecido a las iniciales del Centro de Investigaciones en Óp-Hacer crecer el número de investigadores técnicos, administrativos y persotica, solo era necesario realizar algunos pequeños cambios a las aberraciones de éstas para que su logo se leyera CIO.

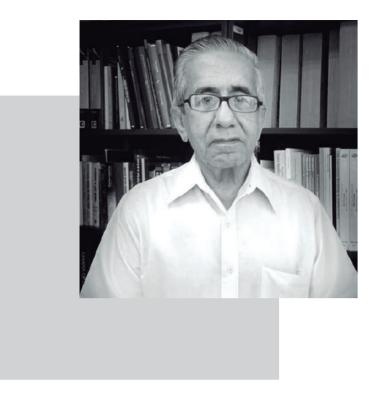








La gran virtud de los institutos y centros de investigación en México, reside en que tradicionalmente han sido administrados por los científicos mismos, generalmente seleccionados de entre los más destacados en cuanto a sus logros científicos. Estos son llamados al servicio en aras de construir instituciones científicas de éxito. Cada uno de ellos le imprime a su gestión una visión personal y a la distancia, al contrastar la evolución de cada uno de ellos, observamos de manera patente la diversidad en planteamientos, logros y resultados. Enseguida, se describen los logros y acontecimientos más relevantes de cada una de las administraciones del Centro de Investigaciones en Óptica, A.C.



DR. DANIEL MALACARA HERNÁNDEZ DIRECTOR GENERAL · GESTIÓN 1980-1989

La primera dirección inicia sus actividades unos días después de su fundación. El reto fue enorme pues el logro más importante hasta ese momento, era solo un acta notarial que daba el personal del CIO. Inició así a fines de 1980 la consvalidez jurídica a la institución. Uno de los antecedentes que entusiasmaba al grupo semillero y a los socios fundadores, fue el apoyo moral y físico otorgado por la UNAM durante los veinte meses previos, al equipo inicial de investigadores y técnicos, el cual permitió establecer los tres años fueron los siguientes: a) El edificio frente a objetivos, planes y actividades del proyecto en construcción. No menos importante: existía la amplia promesa de sus fundadores de otorgar el máximo apoyo a la naciente institución.

La primera actividad formal, consistió en rentar un piso en un edificio en la calle Privada del Consuelo No 120A, casi frente al Arco de la Calzada. Ahí se instalaron la Biblioteca, las de láseres, un laboratorio de electrónica y un centro primeras oficinas, dos laboratorios de óptica, un taller óptico y un taller mecánico. Seguido a ello comenzó la contratación de los primeros investigadores, tanto nacionales, como algunos extranjeros. A fin de comenzar a trabajar lo más pronto posible se solicitó a la UNAM. El M. C. Arquímedes Morales recibió el nombramienun préstamo por tiempo indefinido de equipo de laboratorio para el taller óptico y el taller mecánico, así como acervo bibliográfico que había sido adquirido por el grupo inicial en la Ciudad de México. Algunos bienes se devolvieron algunos años después, pero muchos otros quedaron dentro de los inventarios de CIO en forma definitiva mediante donación por parte se organizó, con la participación del CIO, el congreso de la UNAM.

El departamento administrativo quedó a cargo de la CP. Francisca Malacara, dada su experiencia previa de siete años en el mismo puesto en el INAOE. Se hicieron los trámites para escriturar los terrenos donados por el municipio al CIO. Esto requirió una serie de permisos de varias instancias tras solucionar las protestas manifiestas por parte de algunos vecinos. Esta donación tuvo que ser ratificada por el Congreso del Estado. Una vez escriturados los terrenos se iniciaron los trámites ante el Gobierno del Estado para comenzar la construcción de los edificios prometidos. Aquí también hubo que resolver algunos problemas legales. Por ejemplo, la delegación Estatal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología se oponía rotundamente a otorgar permisos de construcción debido al uso de suelo de la colonia: colonia residencial, por petición de los vecinos. Gracias a la intervención del Sub-Secretario de Desarrollo Urbano y Ecología a nivel nacional y a nuestro amigo Fis. Sergio Reves Luján todo se solucionó satisfactoriamente.

Una vez resueltos estos problemas se iniciaron los trámites con el Gobierno del Estado para comenzar la construcción. El Lic. Enrique Velasco Ibarra siempre manifestó un gran apoyo al Centro, así que las obras pudieron iniciar relativamente pronto. La UNAM elaboró el proyecto de construcción, encomendado al Arq. Orso Nuñez. Estos concluyeron en una propuesta funcional, resultado de amplias y cordiales pláticas con trucción, la cual se concluyó y comenzó a ocuparse en 1982. Los edificios que se construyeron en un lapso de la calle Loma del Pocito, ahora conocido como edificio académico. Contaba en ese momento con un auditorio, oficinas administrativas y para investigadores, biblioteca, tres laboratorios de óptica, un laboratorio de cómputo.

to de Secretario Académico. Se continuó trabajando en proyectos académicos que habían comenzado en la UNAM. y se iniciaron algunos nuevos. En enero de 1982 "Optical Image and Information Processing", en Cuernavaca, Morelos, con la asistencia de más de veinte investigadores internacionales muy destacados, como Harold H. Hopkins, Robert E. Hopkins, Emil E. Wolf, y otros más, así como más de cincuenta investigadores nacionales.

El jueves 14 de marzo de 1984, finalmente se llevó a cabo la inauguración El establecimiento de vínculos con el sector productivo comenzó en los oficial de estos edificios del CIO con la presencia del Rector de la UNAM, Dr. Octavio Rivero Serrano, el Coordinador de Ciencias de la UNAM. el Dr. Agustín Avala Castañares, el Gobernador del Estado, Lic. Enrique Velazco Ibarra, el Director General del Conacyt, Dr. Edmundo Flores, y el Presidente Municipal, Lic. Harold Gabriel Appelt, además de algunos investigadores de la Universidad de Rochester, como el Prof. Robert Hopkins y el Prof. Parker Givens.

de cambiar la figura legal del CIO de Asociación Civil, esto con intenciones de poder otorgar títulos académicos. Siempre se encontró una serie de dificultades que lo impedían. El resultado es que en 1982 se nos dijo que el presupuesto que nos otorgaba el Conacyt se suspendería definitivamente y que a partir de entonces se nos otorgaría un presupuesto que se negociaría Guadalajara y otro para la Sociedad Astronómica de México, etc. anualmente con la Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP).

Muy pronto se vio la necesidad de más espacio, por lo que se consiguieron los fondos para comenzar la construcción de otro edificio con la SPP. Este fue un edificio para láseres, cuya construcción se licitó y se comenzó a construir en 1987. El laboratorio de láseres estuvo a cargo de Dr. Vicente Aboites, quien le da un fuerte impulso y construye los primeros láseres de CO_2 .

Una actividad considerada importante en ese tiempo fue establecer convenios con sociedades internacionales como la OSA y SPIE, quienes nos ayudarnos con fondos para congresos o simposios además de descuentos en subscripciones a sus revistas. Además, nos donaron colecciones de revistas, entre ellas un amplio acervo de los Proceedings de SPIE.

La presencia del CIO creció con la fundación de la Academia Mexicana de Óptica el 17 de Septiembre de 1987, con la participación del INAOE, CICE-SE, UNAM y la compañía Augen Wecken. El Director del CIO fue nombrado su primer Presidente.

En 1986, el CIO y otras instituciones, colaboraron con el Dr. Arturo Lara, quien fue el primer Coordinador, para formar la Coordinación de Instituciones de Investigación del Estado de Guanajuato, que más tarde se transformó en el CONCyTEG.

Se participó en la organización en junio de 1988 de la "Primera Escuela y Taller Internacionales en Fotónica", en Oaxtepec, Morelos. En 1988 el CIO

con la Dra. Cristina Solano como coordinadora, organizó el Simposio de la Sociedad Mexicana de Física, en conjunto con la Academia Mexicana de Óptica, en Monterrey, Nuevo León.

primeros meses de trabajo. Se inició un gran proyecto para diseñar y fabricar algunos instrumentos y componentes ópticos para uso en los mismos laboratorios. Esta elaboración de las componentes ópticas se llevó a cabo en el taller óptico, bajo la dirección del Ing. José Castro Villicaña.

A lo largo de este período se desarrollaron proyectos de apoyo en el campo de la óptica a universidades y empresas, entre otros: asesoría sobre el En reuniones oficiales con las autoridades, se platicó sobre la conveniencia diseño y la fabricación de placas zonales de Fresnel, para proyectores de imágenes de televisión para una empresa naciente en Guadalajara. Diseño e implementación de un sistema holográfico digital para televisión de paga para Televisa. Diseño y construcción de unos prismas de anteojos para rifle para el ejército. Un telescopio de 60 cm de diámetro para la Universidad de

> La formación académica en el campo de la óptica se consideró necesaria desde la fundación misma del CIO. Se impartió un diplomado de varias semanas para la actualización en óptica de optometristas. Tan pronto como nos mudamos a las instalaciones propias, comenzaron los planes para iniciar los estudios de posgrado, es decir de maestría en ciencias (óptica) y un poco más tarde el programa de doctorado. El primer gran obstáculo estaba en que no teníamos facultades legales para otorgar estos grados. Sin embargo, era posible si la UNAM otorgaba los grados o por medio de un convenio con la Universidad de Guanajuato. A fin de fomentar las relaciones hasta ahora inexistentes con la Universidad de Guanajuato, el Conacyt sugirió hacer un convenio con ellos. En vista de ello tras una aproximación al Rector, el Lic. Néstor Raúl Luna Hernández, acogió con beneplácito la propuesta y firmó el convenio correspondiente.

> El siguiente paso consistió en hacer labor de promoción en diversas universidades del país para enrolar estudiantes. Así, comenzamos las clases en 1983, con el Dr. Javier Sánchez Mondragón como Director Académico.

La difusión de la cultura fue atendida también desde los primeros años. Se diseñó y se construyó un péndulo de Foucault, así como algunos relojes solares analémicos como proyectos iniciales para la popularización de la ciencia. Dentro de las mismas actividades durante esta época con el apoyo de la Academia Mexicana de la Investigación Científica y la Secretaría de Educación Pública, fueron organizados los eventos titulados Sábados en la Ciencia en el Teatro Doblado, con la participación de investigadores nacionales de primera línea y la asistencia de público de la ciudad.



M. C. ARQUÍMEDES MORALES ROMERO DIRECTOR GENERAL · GESTIÓN 1989-1997

En noviembre de 1989, el Órgano de Gobierno del CIO nombró al M. C. Arquímedes Morales Romero como Director General del CIO, quien había fungido como Secretario Académico y de Laser Power Optics Inc., la Secretaría de la Defensa Director de Investigación. Su gestión comprende los años entre 1989 a 1997. Un sello distintivo de esta administración fue su crecimiento tanto en espacios como en personal académico y de soporte. De los 3 edificios originales, se construyeron otros tres, a saber: el edificio A que alberga actualmente los laboratorios de fibra óptica, taller óptico y laboratorio de películas delgadas y auditorio, otro resultando de la ampliación del laboratorio de láseres con el octágono y la ampliación del edificio de maestrías. Se construyó la red interna de fibra óptica, se amplió la biblioteca y se obtuvieron colecciones de las principales revistas de la especialidad, iniciándose la digitalización de la misma. Se amplió y fortaleció la capacidad de cómputo académico, estudiantil y administrativo, se construyó la barda perimetral para seguridad del CIO. El parque vehicular creció de 3 a 7 vehículos. Asimismo, el personal aumentó de 32 a 150 empleados entre investigadores personal técnico y administrativo. La planta de investigadores creció de 16 investigadores hasta 42. Para conseguir esto fueron repatriados algunos estudiantes de diferentes universidades. Entre ellos los Dres. Fernando y Bernardo Mendoza, el Dr. Oracio Barbosa, el Dr. Jesús Moya, el Dr. Ramón Rodríguez, entre otros. De la desaparecida URSS se contrataron a varios Investigadores como Dr. A. Starodumov, Dr. Y. Barmenkov, Dr. V. Minkovich Dr. A. Kiriyanov y de Estados Unidos, Dr. O. N. Sta- otras cosas turbinas en operación mediante la técnica

vroudis, Dra. M. Strojnik, Dr. L. Zenteno, Dr. H. Wang, Dr. A. Samad y su equipo de la U. de Princeton. Además recibimos visitas temporales de profesores de la U. de Rochester, la U. de Arizona, la U. de California, del MIT, de España, de Argentina, de Perú y Colombia. Algunos visitantes participaron como sinodales de tesis, además de recibir estudiantes para proyectos en sus laboratorios. Durante esta gestión iniciaron los trámites para el reconocimiento académico de la SEP de los grados de maestría y doctorado del CIO, que otorgaba bajo convenio la Universidad de Guanajuato. Se iniciaron estancias, típicamente por un año, de estudiantes del CIO en universidades y laboratorios en el extranjero para iniciar o concluir sus tesis doctorales con becas de Conacyt y un complemento por parte del CIO. Se estableció con apovo del Conacyt, el programa de Doctorado Directo para evitar pérdida de tiempo a estudiantes sobresalientes, sin dejar de ofrecer la maestría. Se establecieron sólidas relaciones de trabajo con el INAOE, CICESE, CIDESI, CIMAT, UNAM, CIATEQ, CIATEG, U. de GTO, IICO de SLP, UAM y UNISON propiciando el intercambio y estancias de estudiantes y profesores con estas instituciones.

Se crearon para atender proyectos con empresas e instituciones los siguientes laboratorios:

· Taller de óptica, para su participación en proyectos Nacional, Carl Zeiss de México, Microscopios S.A. con un equipo de generado digital, nuevas pulidoras y una pulidora de superficies ultra planas.

· El laboratorio de películas delgadas con nuevas evaporadoras dotadas de cañón electrónico y un cuarto limpio anexo, para mejorar la calidad de las películas que se depositaban en lentes, espejos y filtros.

· Se inició el laboratorio de pruebas ópticas, con el interferómetro de Fizeau Wyko, un medidor tridimensional láser.

· Se creó el laboratorio de pruebas no destructivas, se equipó con un láser de doble pulso, para medir entre ció a la Universidad de Loughborough en Inglaterra.

· Se creó el laboratorio de dopado y estiramiento de fibras ópticas, comprado a la Universidad de Princeton y se contrató al mismo tiempo al equipo científico que lo operaba en dicha Universidad. Estas fueron las empresas interesadas y con las que se hicieron proyectos: LAPEM de CFE, Condumex de grupo CARSO, MABE, Nacional de Conductores Eléctricos Latincasa, Tecnológico de Monterrey.

· Con el apoyo del Gobierno del Estado de Aguascalientes y el interés por calidad académica, recursos humanos, infraestructura y recursos materiaparte de las fábricas de textiles de ese Estado, se crea la Unidad Aguascalientes del CIO, equipándose los laboratorios de colorimetría y láseres y Óptica de México. asignándose personal para el mismo una Directora investigadora, 3 maestros en ciencias 3 técnicos y personal administrativo.

· En el CIO León se equipó el laboratorio de cómputo dedicado y se estableció el primer nodo en el estado de internet, en comodato con Conacyt, se iniciaron las comunicaciones mediante ese método novedoso para ese tiempo.

En el trabajo académico de investigación el porcentaje de artículos alcanzó 1.9 artículos por investigador, Se elaboraron reglas de operación para el otorgamiento de bonos como incentivo al trabajo académico.

Se estableció una relación con la Asociación de Industriales de Óptica AIDO de Valencia en España y apoyados por la Unión Europea, el Instituto de Óptica de Valencia y la Universidad de Valencia, se intercambiaron profesores, se organizaron cursos en los que participamos y se impartieron en Cuba (Universidad Tecnológica de la Habana), Valencia (Instituto de Óptica) y León (CIO). En alianza con AIDO se organizó la II Reunión Iberoamericana de Óptica en Guanajuato y León, con participación de investigadores e Instituciones de todo el mundo.

El CIO Conjuntamente con CIATEG, la Universidad de Guanajuato y el Gobierno del Estado crean la primera incubadora de empresas en el Estado. Se desarrollaron algunos prototipos exitosos como; mesas holográficas, cabinas de iluminación, dispositivos para el ejército y fuimos referente en metrología óptica y colorimetría del CENAM. Se albergó en el CIO al CENIT Incubadora de empresas tecnológicas.

De la participación del CIO con instituciones estatales en 1996 se creó el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato CONCyTEG en donde el CIO contó con un lugar en su Consejo Directivo. Participamos y colaboramos en el establecimiento de los parques tecnológicos Explora

de interferometría speckle de video. Se produjo un software que se licen- de la ciudad de León y del Museo Descubre de la ciudad de Aguascalientes, participando por invitación en las reuniones de museos de ciencias a nivel internacional, con el fin de hacer difusión de la ciencia. Así, se organizaron, sábados en la ciencia, congresos de física, de óptica, eventos culturales, deportivos, cursos, etc. Se buscaron y formalizaron reuniones con el ejército, con asociaciones de empresarios por sectores industriales, de Óptica, de calzado, curtiduría, textiles, petroleros, ejército, metal mecánicos, automotriz, comunicaciones, etc. Como resultado de algunas de estas vinculaciones algunos egresados se colocaron en Instituciones y empresas. El crecimiento en esta época fue notorio: en investigadores, les. Se tenía la planta más grande de investigadores de la especialidad en



DR. LUIS EFRAÍN REGALADO

DIRECTOR GENERAL · GESTIÓN 1997-2002

La administración del Dr. Luis Efraín Regalado fue una administración de transición abocada a resolver los problemas derivados del rápido crecimiento en infraestructura y recursos humanos de las administraciones anteriores.

Los grupos de investigación no habían logrado consolidarse lo suficiente y se deseaba que el nivel académico de algunos investigadores y técnicos debería ser más alto. Como estrategia, a las primeras semanas de su gestión se diseñaron acciones para resolver estos problemas. Se establecieron reuniones anuales de integración del personal académico en las cuales se elaboraron planes para investigaciones de grupo. Se estimuló la promoción académica de los investigadores y se elevó el nivel medio en el Sistema Nacional de Investigadores. La recientemente iniciada Unidad Aguascalientes del CIO recibió el impulso necesario para su consolidación.

Como parte de las estrategias adoptadas, en la atención de recursos humanos se decidió que el CIO crecería sólo un poco en términos de investigadores y técnicos, pero en cuanto a técnicos administrativos y mandos medios y superiores, hubo en realidad una reducción de personal. Se realizó trabajo administrativo importante como la actualización tanto de los Estatutos de Personal Académico como de los manuales de Organización Administrativa.

Tabla 1 Modificaciones a la planta de empleados en el CIO en el periodo.

TABLA 1	1997	2002	LOGRO
INVESTIGADORES	30	54	24
INGENIEROS	0	10	10
TÉCNICOS	36	62	26
ADMINISTRATIVOS	43	37	-6
MANDOS MEDIOS Y SUP.	4	4	0
TOTAL	107	172	65

La etapa institucional de arranque inicial en la que resultaba difícil contratar investigadores que desearan trabajar al CIO quedaba atrás. Llegaba el momento de seleccionar de manera competitiva el personal de nuevo ingreso, a la vez de establecer programas de promoción del personal académico actual. Esto incluyó el estimular a los investigadores para ser promovidos en el Sistema Nacional de Investigadores. Se contó con un programa de estímulos académicos internos, que incluía a los Técnicos con 3 salarios mínimos mensuales.

Con motivo de la celebración de los primeros 20 años de operación del CIO, se verificó la entrega de Doctorados Honoris causa a distinguidos científicos, tanto nacionales como extranjeros.

Tabla 2 Incremento de distinciones SNI en el periodo.

TABLA 2	1997	2002	LOGRO
NIVEL III	1	3	2
NIVEL II	4	8	4
NIVEL I	13	30	17
CANDIDATO	2	15	13
TOTAL	20	56	36

La productividad científica es el punto que nunca debe de ser descuidado en los Centros Públicos de enfoque científico. En este periodo se logró incrementar la producción de artículos en diversas formas. Se publicó en revistas indizadas, se publicaron libros y se presentaron trabajos en congresos.

Tabla 3 Productividad científica en el periodo.

TABLA 3	1997	2002	LOGRO
ARTÍCULOS PUBLICADOS	150	478	278
LIBROS	6	13	7
CAPÍTULOS EN LIBROS	3	29	26
ARTÍCULOS SIN ARBITRAJE	82	243	161
PUBLICACIONES EN CONGRESO	338	761	443
. ODZĮGAGĮGILO ZIV GOMONZOG	555	,	

El aumento en el número de investigadores trae como consecuencia el aumento en los proyectos de investigación y por lo tanto la atención a los Durante esta gestión hubo un impulso grande por atender la vinculación estudiantes de posgrado. El aumento del número de estudiantes llega junto con el prestigio alcanzado por los primeros egresados de los programas de la Unidad Aguascalientes. Se atendió a la industria textil con el laboraacadémicos. Como parte de este trabajo de consolidación se organizó la torio de color. Escuela de Invierno en Óptica, en colaboración con la Universidad de Rochester y la Universidad de Arizona, durante dos años consecutivos 2000 v 2001.

TABLA 5	1997	2002	LOGRO
TERRENO (Ha)	3.5	6.1	2.6
SUPERFICIE CONSTRUÍDA (m²)	9 306	14 170	5 564
LAB. DE INVESTIGACIÓN EQUIPADOS	17	38	21
REVISTAS EN BIBLIOTECA	23 815	38 326	14 489

Tabla 5 Variación en la infraestructura durante el periodo.

VEHÍCULOS

con el sector productivo. De ello destaca la oferta de servicios por parte

Tabla 4 Egresados de los posgrados durante el periodo.

TABLA 4	1997	2002	LOGRO
PROGRAMAS DE POSGRADO	1	4	3
RECONOCIMIENTOS PNP	1	4	3
ALUMNOS MC*	9	27	18
ALUMNOS DR.	61	56	-5
GRADUADOS MC*	53	63	10
GRADUADOS DR.	6	52	46
GRADUADOS POSGRADOS EXTERNOS	0	19	19

*El programa de Maestría estaba suspendido, se rescataron varios casos Durante este periodo se abrieron áreas de servicios: se acreditó el Labopara graduarlos.

Durante esta gestión, se registraron 2 nuevos programas en el Registro de Validez Oficial de Estudios (RVOE). Asimismo, el CIO ingresó a la ANUIES en el 2001.

Los recursos destinados a infraestructura se modificaron durante este periodo, sin embargo hubo un crecimiento importante a pesar del corto periodo.

Tabla 6 Resultados de vinculación e ingresos durante el periodo.

TABLA 6	1997	2002	LOGRO						
PROYECTOS VINCULADOS	0	9	9						
EMPRESAS ATENDIDAS	148	885	637						
PACTURACIÓN (M\$)	0	9 670	9 670						
INGRESOS NO FISCALES (M\$)	ND	20	20						
INGRESOS CONACYT**	ND	20	20						
PATENTES EN TRÁMITE	ND	23	23						
**GESTIONADOS POR SEPARADO PARA INVERSIÓN, APARTE DEL PRESUPUESTO ORDINARIO									

ratorio de Metrología Dimensional y se inició la acreditación del Laboratorio Nacional de Planos Ópticos.

La red de Internet 2 se aprovechó para un programa de Educación a Distancia (@ALIS para atender cursos PyMES).



DR. FERNANDO MENDOZA SANTOYO

DIRECTOR GENERAL · GESTIÓN 2002-2012

Se promueve una modificación al Estatuto del Personal Académico (EPA), donde entre otras modificaciones, se crean los Niveles y Categorías de Investigador Titular D y E. Se firman · Se crea el Comité Académico. Convenios de colaboración interinstitucional entre el CIO y CONCyTEG, SEG, UdG, INIFAP, CINVESTAV, CIATEC y CIMAT, en total 331 Convenios.

En Investigación

- · Se establecen nuevas colaboraciones inter y multi-disciplinaria en áreas como: biomedicina, · El posgrado pasa del modelo Semestral al Cuatrimestral. materiales, química y arqueología.
- · EL CIO promueve y organiza varios Congresos Internacionales, destacando la versión del Biblioteca", con fondos del CONCyTEG. XXII Congreso General de la International Commission for Optics (ICO).
- · Se establece el Consejo Asesor Científico, Tecnológico y Académico (CACITA).
- · El 94% de los Investigadores pertenece al SNI, con una mayoría promovidos a los Niveles II y III.
- · Los investigadores del CIO alcanzan una tasa promedio de publicaciones de 1.48 artículos/ internacional, reconocido de diversas maneras por investigador por año.

- · Se obtuvieron un promedio de 24 provectos activos/ año, de investigación financiados por Conacyt.
- · Se desarrolló un promedio de 13 proyectos activos/ año, de investigación financiados por CONCYTEG.
- · Para proyectos de investigación se operaron un promedio de 6 provectos activos/año, de investigación financiados por Agencias Internacionales.
- · Con fondos Conacyt, SEMAR y SENER, se equiparón nuevas áreas de investigación con láseres de mediana potencia, láser ultra rápido, espectrofotómetro de imagen, espectro-polarímetro, cámaras rápidas, torre de estiramiento de fibras ópticas, y microscopio de fuerza atómica, entre muchos otros equipos.
- · En el año 2004 se crea el Encuentro "Participación de la Mujer en la Ciencia", como una forma de reconocer su aporte en las diferentes ramas de la investigación.

En Formación Académica

- · El Conacyt otorga la Categoría y Nivel de Competencia Internacional para nuestros Postgrados en Maestría y Doctorado en Ciencias, los primeros en todas las IES Nacionales (dentro del Padrón de Postgrados de Excelencia).
- · La SEP v el Conacyt autorizan al CIO para otorgar Títulos a sus graduados.
- · Se pone en marcha la "Certificación de Procesos de la
- · Inicia la iniciativa "Laboratorio de Óptica para profesores de secundaria y preparatoria", con fondos del CONCyTEG.
- · Se crean los capítulos de estudiantes de la SPIE y la OSA, logrando ambos capítulos de amplio prestigio estas organizaciones.

- · En el año 2006 inicia la Maestría en Optomecatrónica.
- · Se crea el Sistema de Control Escolar para uso en línea por profesores y alumnos.
- · Mejora de instalaciones y compra de equipos con recursos IFE ("multas"), Conacyt y CONCyTEG.
- · Se establecen las estancias académicas para estudiantes externos con · Creación del Club de Niños en la Ciencia, Taller de Jóvenes en la Ciencia excelencia académica.
- · De manera sostenida, hubo un promedio de 101 estudiantes activos/año, · Inicia el Proyecto y Taller "Arma tu Telescopio". con un promedio de graduación de 20 alumnos/año.
- · A través de varias fuentes de financiamiento se adquirieron 8974 libros.
- · A trayés de varias fuentes de financiamiento (incluyendo CIBERCIENCIA) se adquirieron y/o tuvo acceso en promedio 558 revistas/año.

En Tecnología en Innovación

- · A través de fondos específicos como: Conacyt, SEMAR, SEDENA, INAH v otros, se acordaron colaboraciones institucionales con Institutos de Educación Superior nacionales e internacionales (UNAM, IPN, INAOE, U de Arizona, etc.); y se acordaron proyectos específicos en colaboración con industrias de diversos sectores (MABE, CONDUMEX, Augen Ópticos, BASF Mexicana, etc.), se equipan los talleres Óptico, Mecánico, el Laboratorio de Películas Delgadas y el de Pruebas Ópticas.
- · Se realizan diversos trámites ante el Instituto Mexicano para la Protección Industrial (IMPI) para la protección de propiedad intelectual como, Modelos de Utilidad, Programas de Cómputo, Patentes, y el nombre "Club de Ciencias".
- · Se obtiene la acreditación EMA D85 (DIMENSIONAL), para el Laboratorio de Metrología Dimensional.
- · Se obtiene la acreditación EMA OP18 (ÓPTICA) al Laboratorio de Espectrocolorimetría de la Unidad Aguascalientes.
- · Se obtiene la acreditación EMA F46 (FUERZA), Laboratorio de Metrología Dimensional.
- · Los servicios acreditados ante la EMA son: OP18 (óptica) 28, F46 (fuerza) 24 y D85 (dimensional) 10.
- · Dentro del Programa de Emprendedores, se incuban seis empresas científico-tecnológicas.

- · Se crea el CITOM (Centro de Innovación Tecnológica en Optomecatrónica del Estado de Guanajuato, A.C.)
- · Se concreta ante el Conacyt y la SE la primer Oficina de Transferencia de Tecnología, en asociación con Steinbeis Alemania.

En Divulgación de la Ciencia

- y Museo de Ciencia.

Administración

- · Se logra incrementar paulatinamente la bolsa de estímulos para el personal científico y tecnológico de 2.049 millones a 18 millones de pesos (cantidad para el ejercicio Fiscal del 2012), monto que es regularizable en el capítulo 1000.
- · Se concluye la construcción del edificio de la Unidad Aguascalientes, y se adecuan oficinas y salas de trabajo.
- · Remodelación integral del primer edificio del CIO (León), y el edificio de Maestría, incluyendo su ampliación integral.
- · Remodelación del Auditorio Académico, mantenimiento mayor a instalaciones de servicios y Laboratorio de fibras ópticas, Taller Mecánico, Comedor y cancha de usos múltiples.
- · Construcción de rampas para accesibilidad de capacidades diferentes.
- Construcción del Edificio G y la cancha de fútbol.
- · En total se realiza Obra Pública que hizo crecer al CIO en un 50% (León y Aguascalientes).
- · Se regulariza legalmente el cauce del arroyo que cruza el interior del predio del Centro.
- · Se moderniza y fortalece el parque vehicular del CIO.
- · Se entrega a la SHCP el Proyecto Ejecutivo para la construcción del Edificio H.

50

51



DR. ELDER DE LA ROSA CRUZ

DIRECTOR GENERAL · GESTIÓN 2012-2018

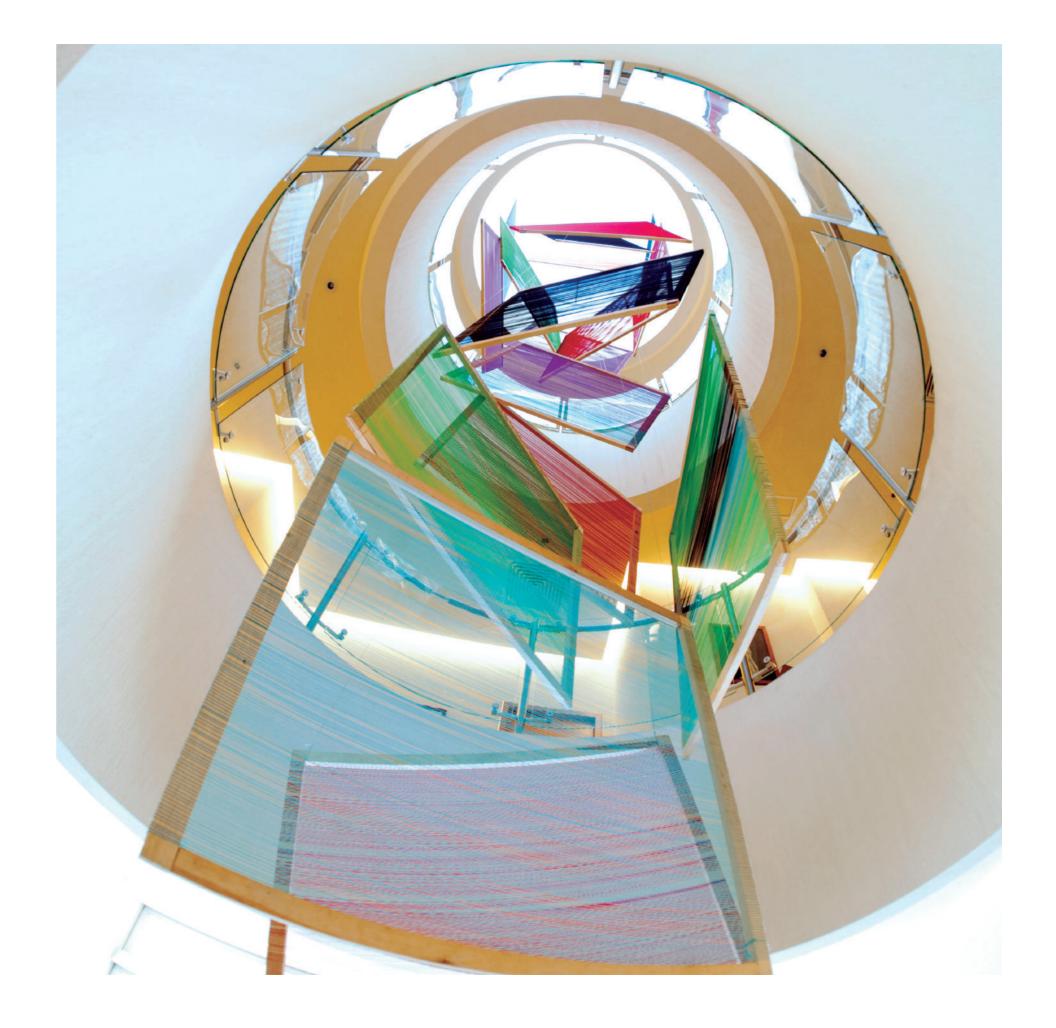
El año de 2012 se efectuó el cambio de Director General del CIO de acuerdo a la normatividad establecida. El nombramiento fue a favor del Dr. Elder De la Rosa Cruz. Por primera vez en la breve historia del CIO se designa como Director a un egresado del mismo CIO.

Durante su gestión como Director General, se implementaron acciones que consolidaron el liderazgo nacional y fortalecieron la presencia internacional del Centro. Se gestionarón recursos por más de \$ 280 millones de pesos a través de proyectos institucionales, que permitieron fortalecer la infraestructura científica e incrementar en más de 3,500 m² el área construida del CIO, incluyendo el Museo de óptica y fotónica.

Se establecieron 20 nuevos laboratorios de investigación, entre ellos 8 de uso común a fin de optimizar recursos y fomentar los proyectos conjuntos, y 5 nuevos laboratorios de servicio para atender la demanda del sector productivo. Durante este periodo se promovió la participación del CIO en 5 Laboratorios Nacionales, entre ellos el Laboratorio Nacional de Óptica de la Visión del cual el CIO es líder; y la participación en 7 consorcios en diferentes partes del país a fin de potenciar las capacidades de la institución, entre ellos el Consorcio de Óptica Aplicada (COA), en Monterrey, el Centro de Innovación y Transferencia Tecnológica del estado de Aguascalientes, el Consorcio de Inteligencia Artificial y el Clúster Científico Tecnológico Biomimic.

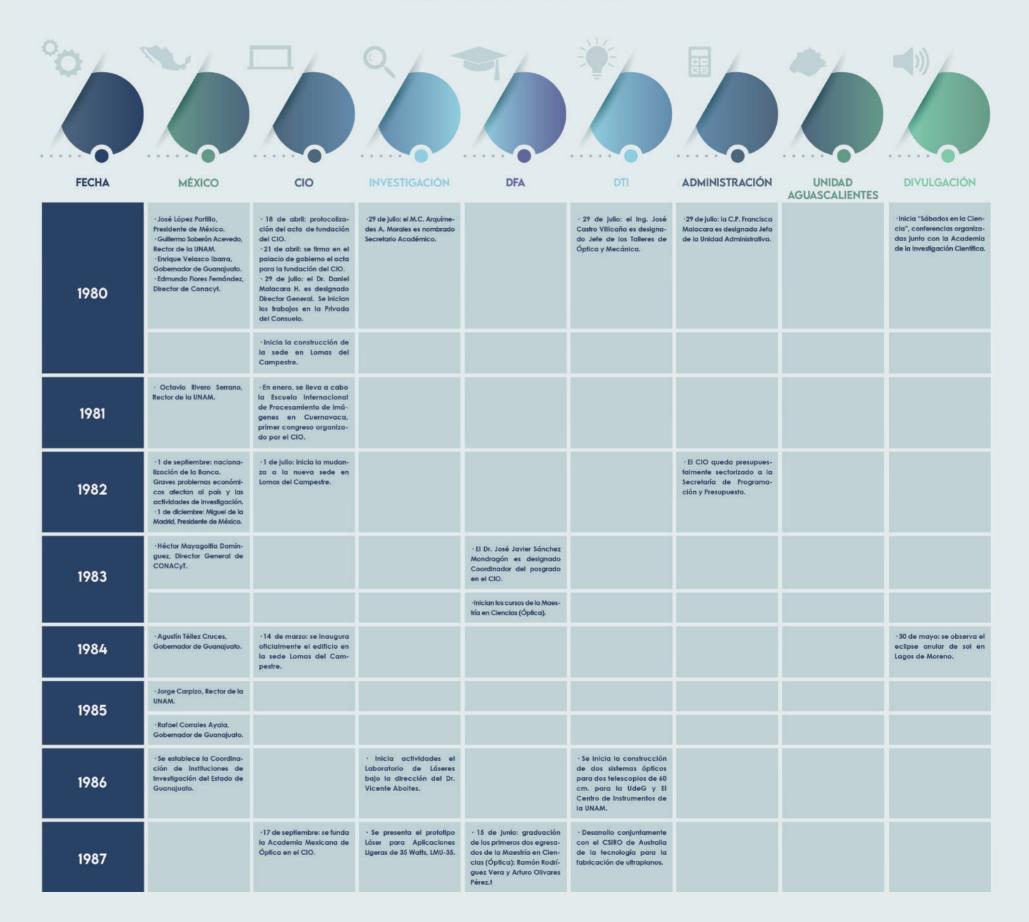
Estas capacidades se complementaron con 19 nuevas contrataciones entre las cuales 9 fueron cátedras Conacyt, 2 ingenieros y 8 investigadores con plazas del CIO. Además, se implementó el mayor programa de investigadores posdoctorales del Centro, con un promedio de 20 investigadores posdoctorales por año.

Durante este periodo se promovieron acciones para fortalecer los programas de maestría y doctorado del Centro, entre ellos el programa dual con la Universidad de Dayton en Estados Unidos, para la Maestría y Doctorado en Ciencias, y el programa dual con la Université de Bourgogne Franche-Comté (UBFC) en Francia, para la Maestría en Optomecatrónica. Así como una mayor promoción de los posgrados, lo que se tradujo en un incremento de las solicitudes de ingreso y una mayor internacionalización, alcanzando alrededor del 20% de estudiantes extranjeros. La combinación de todas las acciones se tradujo en un incremento en los indicadores, en particular las publicaciones científicas al pasar de 1.55 a 2.1 publicaciones por investigador, con factor de impacto promedio que pasó de 1.5 a 2.5. Un resultado relevante de este crecimiento fue el fortalecimiento de la unidad Aguascalientes al pasar de 1 a 12 investigadores convirtiéndose en un actor relevante para el Estado de Aguascalientes en el área de la ciencia y la tecnología.



LÍNEA DEL TIEMPO

· LÍNEA DEL TIEMPO CIO ·

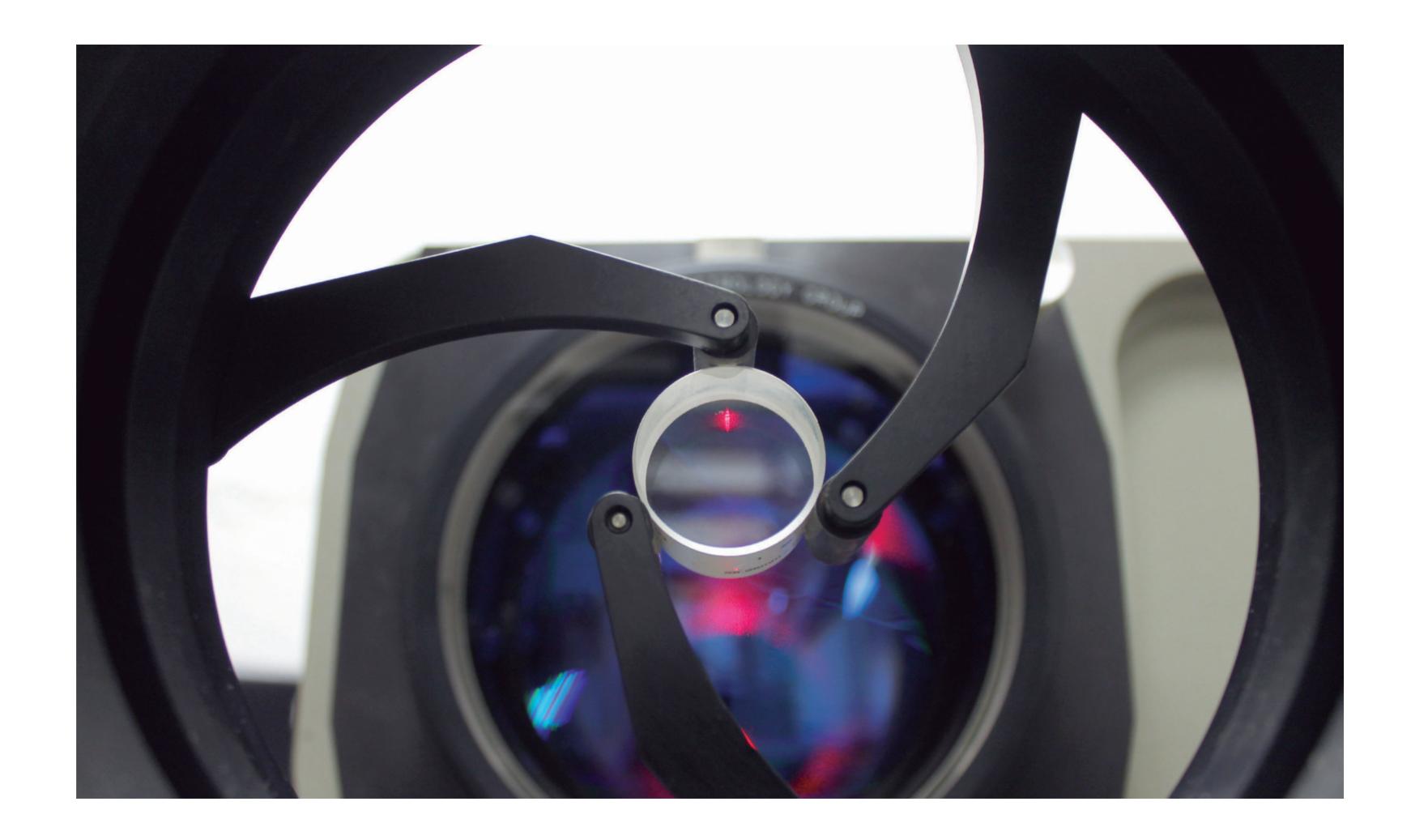


		•						
FECHA	MÉXICO	CIO	INVESTIGACIÓN	DFA	DTI	ADMINISTRACIÓN	UNIDAD AGUASCALIENTES	DIVULGACIÓN
1988	Carlos Salinas de Gortari, Presidente de México. José Gersti Valenzuela, Director General de Conacyl.			1 de diciembre: la Dra. Cristina Solano Sosa es designada Directora de Formación Académica.				
1989	José Sarukán K. Rector de la UNAM. Manuel V. Ortega Ortega, Director General de Conacyt.	Noviembre, el M.C. Arquí- medes A. Morales R. es designado Director General del CIO.				El Fis. Luis Domínguez Sánchez es nombrado Director Administrativo.		
1990				-1 de agosto: el Ing. Armando Lodigiani es designado Direc- tor de Formación Académica.	· Fabricación de prismas para mira de obús para la Secretaría de la Defensa Nacional.			
1991	Carlos Medina Plascencia, Gobernador de Guanajuato. Fausto Alzati Araiza, Director General de Conacyt.			- En agosto, el M.C. Xavier Garzón C. es designdo Director Académico.				• 11 de julio: se observa el eclipse total de sol en las instalaciones del CIO.
1992					· Fabricación de 100 miras para obús solicitadas por la Secretaría de la Defensa Nacional.			
1993				·29 de septiembre: se gradua el primer Doctor en Clencias (Óptica): Dr. Arturo Olivares Pérez.				
1994	·Ernesto Zedillo P.,Presidente de México.							
1995	Carlos Bazdresch Parada, Director General de Conacyt.	18 de septiembre: el CIO organiza la segunda Reunión Iberoamericana de Óptica en Guanajuato.						
	·Vicente Fox Quesada, Gobernador de Guanajuato.							
1996	·Se crea el Consejo de Cien- cia y Tecnología del Estado de Guanajuato.						En octubre, se firma el convenio para la tunda- ción de la Unidad Aguas- calientes del CIO.	
1997	· Francisco Barnés de Castro, Rector de la UNAM.	- El Dr. Etraín Regalado es designado Director General del CIO.	· El Dr. Vicente Aboites es designado Director de Investigación.	Diciembre, El Dr. Ramón Rodríguez Vera es desig- nado Director de Forma- ción Académica.				
1998				· Graduación del primer egresado del Doctorado directo en Óptica: Dr. Eric Rosas Solís.	· El M.C. Armando Melchor, es designado Director de Tecnología e Innovación.			En el espacio original de la guardería del CIO, se destina una parte para un museo de ciencias.
	· Ramón Martín Huerta, Gobernador de Guanajuato.							
1999	· Xavier Cortés Rocha, Rector interino de la UNAM. · Juan Ramón de la Fuente, Rector de la UNAM.							
2000	- Jaime Parada Ávila, Director General de Conacyt.	· Primera escuela internacio- nal de invierno en Óptica.		· 1 de julio de 2000 a 31 de octubre de 2001; el Dr. Rafael Espinosa Luna asume la titularidad de Director de Farnación Académica, cuando el Dr. Ramón Rodríguez Vera deja el cargo.	· Fabricación de una esfera de vidrio para CENAM, que es el Patrón Nacional de Volúmen.		· 22 de septiembre: primera ceremonia de graduación doctoral del Dr. Gonzalo Páez Padilla, en la Unidad Aguascalientes.	
	Vicente Fox Quesada, Presidente de México. Juan Carlos Romero Hicks, Gobernador de Guanajuato.	Mayo, Celebración del 20 aniversario del CIO otorgan- do los Doctorados Honoris Causa, a los Dres. Arcadio Poveda Ricalde y al Dr. Alfon- so Serrano Pérez Grovas.		·29 de agosto: primer egre- sado de la Maestria Interins- titucional en Ciencia y Tecnología: M. C. Armando de Jesús García Villegas.				

•		•						
FECHA	MÉXICO	CIO	INVESTIGACIÓN	DFA	DTI	ADMINISTRACIÓN	UNIDAD AGUASCALIENTES	DIVULGACIÓN
2000		El CIO obliene el Registro de Validez Oficial por parte de la SEP para los progra- mas de posgrado (3016107).		• El Dr. Rafael Espinosa Luna, logra el Ingreso del CIO a la ANUIES y la autorización de SEP-RVOE para los títulos propios (MCO y DCO), así como la actualización de los planes de estudio para ambos programas, certando así el ciclo del Doctorado Directo y creando los actuales programas de Maestría en Ciencias (Óplica) y Doctorado en Ciencias (Óplica), con Registros 2014106 y 2015107, respectivamente.				
2001	- Jaime Parada Ávila, Director General de Conacyt.	· Segunda Escuela Inferna- cional de Invierno en Óptica.		· 1 de noviembre: el Lic. Antonio Martínez es desig- nado Director de Formación Académica.				
2002		Noviembre de 2002 a 2012: el Dr. Fernando Mendoza Santoyo es designado Direc- tor General del CIO.		16 de noviembre: el Dr. Oracio Barbosa García es designado Director de Formación Académica, hasta junio 1 de 2004.	·Entrega de las lentes de la cámara de verificación para el Observatorio de Islas Canarias.			
2003		· Primer Encuentro de Partici- pación de la Mujer en la Ciencia.		19 de diciembre: Tonatiuh Saucedo Anaya, primer graduado de la Maestría en Ciencias (Óptica), con grado otorgado por el CIO.	· Se reconstruye el Planetario Severo Díaz Galindo de Gua- dalajara.			· Participación con el CIMAT en el Taller de Ciencias para jóvenes.
				· 16 de mayo; el Dr. Manuel Servín Guirado es designa- do Director de Formación Académica.	· El Dr. Gonzalo Páez Padilla tomó el cargo como Director de Tecnología e Innovación.			·Inicia actividades el Ciub de niños en la ciencia.
2004				-5 de febrero: Rubén A. Rodrí- guez Rojas, primer egresado del Doctorado en Ciencias (Óptica), con grado otorga- do por el CIO.				8 de junio: observación del tránsito de venus desde las instalaciones del CIO. Junio, con la participación con el CIMAT, inicia el Taller de Ciencias para jóvenes.
								- Se inicia el Club de Cien- cias para niños con activi- dades mensuales, el proyecto permaneció activo hasta dic. de 2018.
2005	·Gustavo Chapela Castañares, Director General de Conacyt.							
2006	Juan Carlos Romero Hicks, Director General de Conacyt.			1 de abrit el Dr. Francisco Javier Cuevas de la Rosa es designado Director de Forma- ción Académica.	· Fabricación de 500 miras de fusil FX-05 a la Secretaria de la Defensa Nacional. Se entrega la tecnología completa para fabricar las miras FX-05.			
	Felipe Calderón Hinojosa, Presidente de México. Juan Manuel Oliva, Gobernador de Guanajuato.				• 13 de mayo: se entrega el brazo rojo del espectróme- tro FRODOSPEC del obser- vatorio de Islas Canarias.			
	José Narro Robies, Rector de la UNAM.							- Se inaugura el Museo de Ciencias del CIO.
2007								Octubre, ampliación y renovación del Museo de Ciencias con una superficie de 150m cuadrodos. El museo recibe entre octubre y diciembre 377 visitantes.
2009				24 de septiembre: primer egresado de la Maestría en Optomecatrónica: Carlos Moisés Carrillo Delgado.				· Se crea la Coordinación de Divulgación.

						•												•																									
FECHA	MÉXICO	CIO	INVESTIGACIÓN	DFA	DTI	ADMINISTRACIÓN	UNIDAD AGUASCALIENTES	DIVULGACIÓN		FECHA	MÉXICO	CIO	INVESTIGACIÓN	DFA	DTI	ADMINISTRACIÓN	UNIDAD AGUASCALIENTES	DIVULGACIÓN																									
								Organiza el CIO entre jóve- nes el Concurso de Grafitti por sels años consecutivos.				· Noviembre, el Dr. Elder de la Rosa Cruz es ratificado para un 2do, periodo,																															
2009								Se organiza el concurso Asombra para estimular la creación artistica utilizando la luz por tres años consecutivos.	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017		2017		2017		2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017		-Se crean los Programas de Doble Titulación para la MCO y el DCO con la University of Dayton (impul- sados y coordinados por el						
2010					Diseño y Fabricación del Espectrógrafo EDIFISE para el Observatorio de Islas Canarias.							Dr. Rafael Espinosa Luna), así como el de la MOPTO con la Universitè Bourgog- ne-Franche-Comtè (Impul- sado y coordinado por el Dr.																															
2011		El CIO organiza la XXII Asamblea General de la International Commision for Optics.									·Andrés Manuel López Obra- dor, Presidente de México.	de 2019: el Dr. Gonzalo Páez		· 21 de noviembre: el Dr. Ismael Torres Gómez, es																													
	 Héctor López Santillana Gobernador sustituto de Guanajuato. 	· 23 de noviembre: el Dr. Elder de la Rosa Cruz es designado Director General								2018	Diego Sinhue Rodríguez Vallejo, Gobernador de Guanajuato.	Padilla, es designado Encar- gado del Despacho de la Dirección General del CIO.		designado Director de Formación Académca.																													
2012	· Enrique Peña Nieto, Presi- dente de México.	del CIO.								2010					• 9 de noviembre: Carlos A. Sevilla Gutiérrez, primer egresado del Programa de Doble Titulación MCO CIO con la University of Dayton.																												
	Miguel Márquez Márquez Gobernador de Guanajuato. Enrique Cabrero Mendoza			· 15 de enero: la Dra. Amalla						2019	· María Elena Álvarez-Buylla Roces, Directora General de Conacyt.					proyecto CITTAA al 8%	-20 de febrero: es ratificado el Dr. Martín Orliz Morales como Coordinador de la																										
2013	Director General de Conacyt			Martínez García es designa- da Directora de Formación Académica.										· Récord histórico con 159 publicaciones en revistas	ción Académica. 23 de Agosto: Julio A. Iglesias Martínez, primer egre-	Récord histórico de 18 solicitudes al IMPI.	· 15 de junio: renuncia a la Dirección de Administra-	Unidad Aguascallentes.																									
2014				·20 de noviembre: el Dr. Luis Armando Díaz Torres es designado Director de Formación Académica.				· Durante 2014, el Museo de Ciencias recibe un total de 7,968 visitantes.			2019			indexadas.	sado del Programa de Doble Titulación MOPTO CIO, con la Université Bour- gogne Franche-Comté.	solicitudes di imri.	ción la Uc. Silvia Mendoza Camarena.																										
2014								· Observación del ecilpse parcial de sol en el CIO.					- Se crean las Jefaturas de Ciencia Básica y de Frontera, de Atención a Oportunida- des Nacionales, y de Conso- lidación y Desarrollo de																														
	José Graue Wiechers Rector de la UNAM							· Cierre del museo por remo- delación Participación en la Feria Nacional del Libro.			·Pandemia COVID-19.			· 1 de mayo: El Dr. Efraín				· Récord histórico con má:																									
2015								-Se festeja el Año Intenacio- nal de la Luz decretado por la ONU.					Laboratorios Virtuales.	Mejía Beltrán fue desig- nado Director de Forma- ción Académica.		restante del proyecto CITTAA, a cargo solamente del CIO.		de 54 mil visitas del video de la 8va. Estrella para el Club León, F.C.																									
								· Participación en el Pabe- llón de la Luz, en el Zócalo de la Cd. de México.		2020	Se diseña y construye el primer Ventilador Mecánico Mexicano, Ehécatl 4T, Cona- cyt, CIDESI y CIO.		· Se crea grupo CIOLi, para desarrollar baterías basadas en Iltio.					· La Lic. Eleonor León Torres crea el Boletín Semanal de CiO.																									
					Fabricación de las lentes del espectrógrafo MEGARA para el Observatorio de Islas Canarias. Se desarrolla tecnología		Junio, Se autoriza el esta- blecimiento del CITTAA (Centro de Innovación y Transferencia Tecnológica de Aguascallentes para el	de Astronomía.					-Se firma convenio CIO con Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío.					El lic. Charvel M. Lópe: García, es designado Jefe de Divulgación.																									
2016	2 de diciembre: Marti Orozco Sandoval, rindi protesta como Gobernado de Aguascalientes.	5			para el pulido de lentes de fluoruro de calcio.		sector Automotriz) lidereado por el CIO.	-Se publica el libro "¿Y si no hubiera luz?																																			

FECHA	MÉXICO CIO		INVESTIGACIÓN	DFA	DTI	ADMINISTRACIÓN	UNIDAD AGUASCALIENTES	DIVULGACIÓN
		· Noviembre, el Dr. Elder de la Rosa Cruz es ratificado para un 2do. periodo.						
2017		-Se crean los Programas de Doble Titulación para la MCO y el DCO con la University of Dayton (impulsados y coordinados por el Dr. Rafael Espinosa Luna), así como el de la MOPTO con la Université Bourgagone-Franche-Comté (impulsado y coordinado por el Dr. Gerardo R. Flores Colunga).						
2018	· Andrés Manuel López Obra- dor, Presidente de México. · Diego Sinhue Rodríguez Vallejo, Gobernador de Guanajuato.	· 10 de julio a 19 de febrero de 2019: el Dr. Gonzalo Páez Padilla, es designado Encar- gado del Despacho de la Dirección General del CIO.		· 21 de noviembre: el Dr. Ismael Torres Gómez, es designado Director de Formación Académca.				
2018				· 9 de noviembre: Carlos A. Sevilla Gutiérrez, primer egresado del Programa de Doble Titulación MCO CIO con la University of Dayton.				
	· María Elena Álvarez-Buylla Roces, Directora General de Conacyt.	· 20 de febrero: el Dr. Rafael Espinosa Luna es designado Director General del CIO.	· El Dr. Alejandro Martínez Ríos, tomó el cargo como Director de Investigación.	·1 de junio: el Dr. Norber- to Arzate Plata, fue desig- nado Director de Forma- ción Académica.	· El Dr. Bernardino Barrientos tomó el cargo como Director de Tecnología e Innovación.	· Febrero, se rescata el proyecto CITTAA al 8% de avance.	-20 de febrero: es ratificado el Dr. Martín Ortiz Morales como Coordinador de la Unidad Aguascallentes.	
2019			· Récord histórico con 159 publicaciones en revistas Indexadas.	·23 de Agosto: Julio A. Iglesias Martínez, primer egresado del Programa de Doble Titulación MOPTO CIO, con la Université Bourgogne Franche-Comté.	Récord histórico de 18 solicitudes al IMPI.	15 de junio: renuncia a la Dirección de Administra- ción la Uc. Silvia Mendoza Camarena.		
			- Se crean las Jefaturas de Ciencia Básica y de Frontera, de Atención a Oportunida- des Nacionales, y de Conso- lidación y Desarrollo de Nuevas Tecnologías.					
	Pandemia COVID-19.		Se crean los tres primeros Laboratorios Virtuales.	· 1 de mayo: El Dr. Efraín Mejía Beltrán fue desig- nado Director de Forma- ción Académica.	Se proponen 12 proyectos para entrentar la pandemia de COVID-19.	Marzo, se finaliza el 92% restante del proyecto CITTAA, a cargo solamente del CIO.		Récord histórico con más de 54 mil visitas del video de la 8va. Estrella para el Club León, F.C.
2020	· Se diseña y construye el primer Ventilador Mecánico Mexicano, Ehécatl 4T, Cona- cyt, CIDESI y CIO.		· Se crea grupo ClOII, para desamollar baterías basadas en iltio.					· La Lic. Eleonor León Torres, crea el Boletín Semanal del CIO.
			-Se firma convenio CIO con Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío.					· El Lic. Charvel M. López García, es designado Jefe de Divulgación.

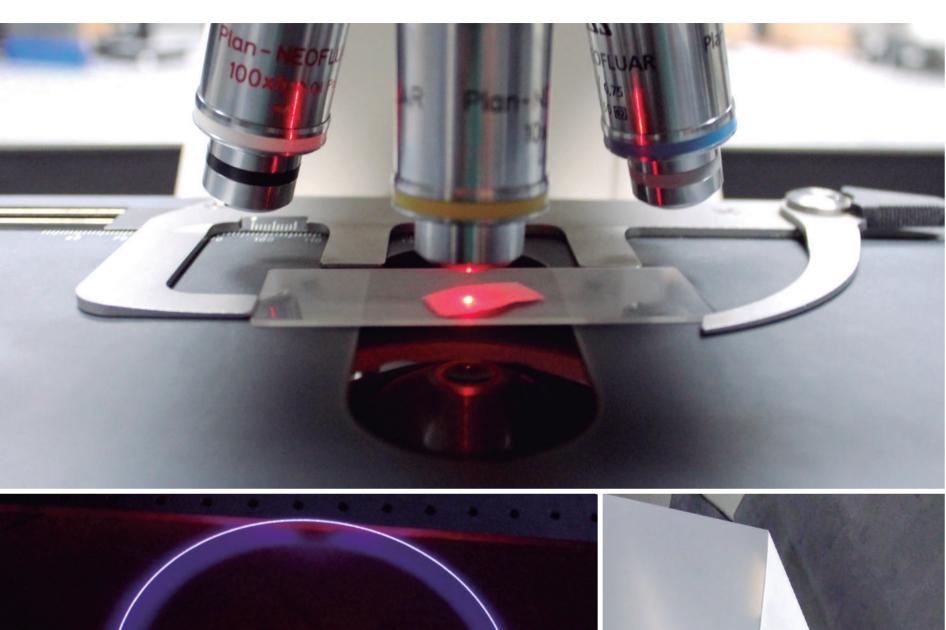


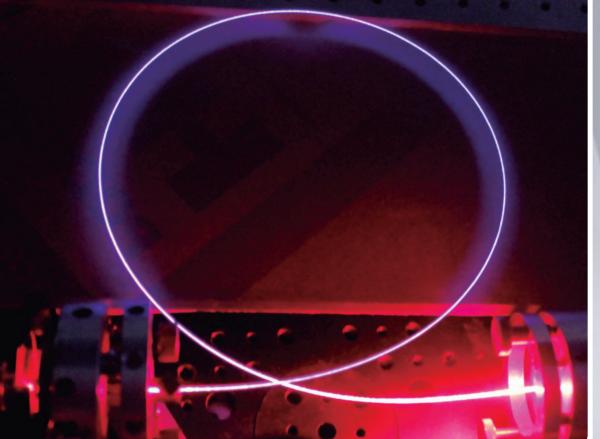




EL CIO

Dr. Rafael Espinosa Luna, Director General. Fui designado como Director General del CIO, para el periodo 2019-2024, el 20 de febrero de 2019. Mi primer reto, a escasa una semana de haber asumido el cargo, fue atender la situación originada por la solicitud interna de finalización anticipada del proyecto FOMIX AGS-2015-03-01-272332, (\$74,000,000.00; CIO, CIATEC, CIATEQ, CIQA, CIDETEQ, CIDESI, CIMAT, CIMAV, COMIMSA, INAOE, INFO-TEC, IPICYT), para la creación del Centro de Innovación y Transferencia Tecnológica del sector Automotriz para el Estado de Aguascalientes (CITTAA), faltando por ejercer un 92% del presupuesto otorgado, en escasos cinco meses. Convencido de la importancia que representaba para el Centro su realización, después de varias gestiones que se mantuvieron constantes durante el resto de 2019 e inicios de 2020, fue posible su finalización exitosa, gracias al compromiso institucional de mi equipo de trabajo, del que el Dr. Fernando Martell Chávez fungió como Responsable Técnico interno. Lo cito con gran orgullo, el CITTAA hoy en día es una realidad, en donde laboran cinco empleados por parte del Centro. El segundo reto, es generar un impacto positivo en la Cd. de Aguascalientes, así como en nuestra región, brindando soluciones al sector productivo, beneficiando al CIO mediante la autogeneración de recursos propios.







VISIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN

2019-2024

De manera simultánea, con el objetivo de brindar estabilidad y formalización de las prestaciones laborales al personal del CIO, se iniciaron las negociaciones en el 2019, concretando con la firma del Primer Contrato Colectivo de Trabajo, el 09 de octubre de 2020, por la Dirección General del CIO y el Sindicato de Trabajadores del Centro de Investigaciones en Óptica, A.C. (SITACIO, creado el 18 de febrero de 2019).

Finalizamos el año 2020 con una planta de 203 empleados (36% mujeres), con 73 mujeres y 130 hombres; teniendo 14 mujeres y 49 hombres una antigüedad mayor de 20 años en el Centro (un 31% de la planta). La edad promedio de las mujeres es de 41.3 años y su antigüedad promedio es de 11.14 años en el CIO. La edad promedio de los hombres es de 47.5 años y su antigüedad promedio en el CIO es de 15.4 años. Sin embargo, se tienen 7 mujeres y 20 hombres con edades mayores o igual a 60 años. Quienes se jubilan reciben las compensaciones de retiro de acuerdo a la Ley Federal de Trabajo (por fortuna, sus montos son absorbidos por la SHCP) y del Fideicomiso de Obligaciones Laborales del CIO; sin embargo, su pensión se dictamina de acuerdo a las normas del IMSS. Esto nos pone en una desventajosa situación respecto a otros sistemas públicos o paraestatales (CFE, PEMEX, UNAM, IES públicas, etc.), quienes al menos mantienen una pensión equivalente al monto de su salario integrado al momento de jubilación (las hay quienes mantienen su jubilación dinámica). Sigo trabajando en lograr para las y los empleados del CIO, una propuesta de jubilación digna. El 34% del personal realiza actividades administrativas (69/203), ocupando plazas administrativas (40), así como científicas y tecnológicas (23 Téc., 6 Ing.), lo que representa un reto el equiparar sus ingresos brutos. Estamos realizando esfuerzos por mejorar sustancialmente el desempeño de la administración del Centro, buscando sea eficiente, eficaz, pertinente, oportuna y transparente; que además de responder a las acti-

vidades cotidianas, le permita llevar a cabo trabajo prospectivo, mediante sistemas administrativos contables, informáticos que permitan interrelacionar información común para los distintos departamentos internos, con lo que se tendrá la información al día, para atender cualquier solicitud, interna o externa, que se le requiera. El 66% de su personal (134/203) realiza el resto de labores sustantivas, como personal académico, científico y tecnológico. Con este mismo objetivo, se implementó la figura de Jefaturas, habiendo sido creadas las de Ciencia Básica y de Frontera, Atención a Oportunidades Nacionales y la de Consolidación y Desarrollo Tecnológico. Éstas, a su vez, han optado por proponer proyectos bandera, sumando esfuerzos en la concreción de metas particulares.

Participamos en la creación de tres de los laboratorios que comprende la Red de Laboratorios Virtuales, junto con nueve centros Conacyt (CIDE-TEQ-Líder, CIATEJ, CIATEQ, CIESAS, CIMAV, CIO, CIQA, COMIMSA y ECO-SUR). Este es posiblemente un proyecto de carácter disruptivo, que beneficiará enormemente el trabajo experimental a distancia, impactando favorablemente a la formación de recursos humanos, servicios de capacitación industrial, prestación de servicios tecnológicos y de investigación. Insistiremos en apoyar la realización de futuras etapas, buscando incorporar nuevos laboratorios al seno del Centro y de la propia Red. Sólo el tiempo dará cuenta de su real impacto institucional y nacional.

El año 2020 representa un punto de inflexión en la historia de la humanidad en los últimos 102 años, debido a la pandemia generada por el virus SARS-CoV-2 y la enfermedad que ocasiona, el COVID-19. En varios países del mundo y en particular en México, ésta se ha convertido en una sindemia, dadas las indeseadas condiciones de comorbilidad prevalecientes en nuestra población durante las últimas dos o tres generaciones. Es justo

40 ANIVERSARIO

mencionar que un sector del CIO, atendiendo el exhorto del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), respondió elaborando 12 distintas propuestas para hacer frente al COVID-19 (apoyadas por el Conacyt, por la SICES, el IDSCEA y en su mayoría por el Fideicomiso de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico del Centro). Destaca nuestra colaboración con el Conacyt, CIDESI y COMIMSA, para el desarrollo de uno de los dos primeros Ventiladores Mecánicos Mexicanos, el Ehécatl 4T, cuya patente es mexicana (a la fecha están en desarrollo dos opciones de ventiladores en el CIO; uno con fines de utilización en el sector salud, con desarrollo y tecnología propias, y otro con fines didácticos). Nos solidarizamos con toda la sociedad, en particular con los sectores de la salud, pública y privada, con su personal médico, que sigue dando muestras de valentía y compromiso social, poniendo en riesgo su salud, integridad física y su vida, por la atención a pacientes con la enfermedad del COVID-19. Nos dejan un gran ejemplo de unidad y de éxito conjunto.

Mantenemos una comunicación institucional respetuosa, empática, solidaria y colaborativa, de apoyo mutuo a nivel municipal, estatal y federal, por lo que el CIO, asume el compromiso de ofrecer, desde sus áreas de competencia, soluciones a los diferentes sectores que así lo requieran. Nuestra región nos ofrece grandes áreas de oportunidad, por el despunte y liderazgo en su desarrollo industrial y empresarial en el sector automotriz y su cadena de proveeduría, así como en las áreas de la salud, educación, social, seguridad, energía, entre muchas otras más.



Visión del Centro a mediano (2024) y largo plazo (2040) Uno de los con una de las reservas más grandes del mundo), diseño y desarrollo de objetivos de la Administración a mi cargo, es lograr que el CIO sea una institución con gran compromiso social, en donde los desarrollos científicos, tecnológicos y de innovación, la formación de recursos humanos y la difusión y divulgación de la ciencia cubran las necesidades del sector productivo y de la sociedad mexicana, acorde a nuestra naturaleza dinámica, pertinente y oportuna, apegados al modelo de articulación virtuoso de la pentahélice (gobierno, academia, sociedad, ambiente, empresa, donde la premisa fundamental es el compromiso y comunicación efectiva y proactiva entre todos sus actores).

El siglo XXI marca la era de la Industria 4, en donde todas las áreas del conocimiento humano estarán ligadas fuertemente a su manejo mediante las técnicas informáticas y el procesamiento de datos, siendo así los problemas a resolver cada vez más complejos y multidisciplinarios, apegados a las necesidades cambiantes e impredecibles, todo ello a un ritmo cada vez más acelerado, donde el conocimiento tiene un periodo de obsolescencia el uso único de la óptica, sino que ésta debe reconocerse como herramienta complementaria de áreas como la medicina, la biología, la ecología, la navegación (aérea, terrestre, submarina, espacial), la ingeniería, la comunicación, la energía, la seguridad, entre muchas otras, pues la generación, manejo y aplicaciones basadas en la luz están presentes en más del 80% de soluciones empleadas por la humanidad.

Penosamente, también en el siglo XXI se reconoce la existencia de la nueva era geológica: el Antropoceno, en donde las actividades humanas afectan sensiblemente la vida en la Tierra. Esta realidad no puede soslayarse y debe ser un factor preponderante en la toma de decisiones y en la prospección del desarrollo humano, respetando todas las formas de vida y la preservación de los recursos naturales, sin comprometer el desarrollo y oportunidades para las futuras generaciones.

Basados en las premisas anteriores, hemos puesto en marcha una política que tendrá un gran impacto favorable en el desarrollo del CIO a mediano (2024) y a largo plazo (2040) y se basa justo en la idea de enfocar esfuerzos, mediante grupos de CTI, en áreas de oportunidad bien definidas (al momento de asumir el cargo, en el CIO había un número mayor de líneas de investigación que de investigadoras e investigadores), realizando contrataciones de jóvenes con muy alto nivel profesional, un tremendo compromiso institucional y entusiasmo. En este contexto, hemos creado nuevas y pertinentes líneas de investigación aplicada y de frontera, así como reforzado otras existentes y ligadas a las áreas de la Salud, Energía, Agricultura Seguridad Nacional, como inteligencia artificial y robótica, almacenamiento de energía basado en técnicas del litio (México cuenta

sensores para aplicaciones médicas e industriales. Hemos puesto en marcha estrategias de articulación mediante colaboraciones internas y externas, a nivel nacional e internacional y así hemos celebrado convenios con instituciones del sector salud local como el Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío (HRAEB), con el objetivo de enfocar soluciones a necesidades concretas, como la instrumentación médica destinada al tratamiento de la litotricia mediante luz láser, el uso de técnicas de inteligencia artificial para obtener imágenes más nítidas durante las intervenciones quirúrgicas basadas en laparoscopía, detección temprana de cáncer de piel y en el aparato digestivo, así como potenciales mejoras en equipos de videoendoscopios, entre otros, buscando contribuir a la solución de problemas básicos en nuestra sociedad y en particular, en nuestro municipio v nuestra región.

Esta Administración apoya fuertemente las áreas de investigación en el desarrollo tecnológico y de innovación disruptivas, acompañadas de escada vez menor. La Misión y Visión del Centro no pueden alcanzarse con trategias para el registro y comercialización de propiedad intelectual generada de investigaciones propias, con una visión prospectiva, donde habremos de generar recursos propios que nos permitan financiar los desarrollos de prototipos a nivel de Technology Readiness Levels 6 (TLR6) o más, buscando facilitar su inserción en el mercado mediante alianzas estratégicas con CPIs y entes dedicados a su desarrollo y comercialización. Mantenemos un compromiso con las y los empleados del Centro, buscando permanentemente corresponder a su esfuerzo y compromiso para con su institución, mediante la preservación de sus derechos laborales a pesar de la situación emergente que se vive a nivel global.

> Trabajamos para articular internamente las labores sustantivas, con el objetivo de crear círculos virtuosos en donde el desarrollo de investigación de frontera conlleve a su aplicación, mediante propuestas tecnológicas y de innovación de un alto nivel de especialización, buscando siempre que estas sean de carácter disruptivas y propias e inversamente, que estos desarrollos de investigación tecnológica pudieran generar investigación de frontera. Todo esto teniendo como factor común la participación de nuestros estudiantes, que deseamos se impregnen de un espíritu propio del CIO durante el proceso de su formación académica, científica y tecnológica. Que como egresados generen soluciones a problemas sociales e industriales, mejorando la competitividad empresarial e industrial, a nivel nacional y global, coadyuvando a la generación de trabajo y al desarrollo local, estatal y nacional.

> El CITTAA trabaja en prestar exclusivamente servicios y cursos altamente especializados, así como desarrollos tecnológicos y de innovación, optimizando recursos sin duplicar funciones, cumpliendo con el objetivo de

generar recursos propios y buscando su autosuficiencia a largo plazo, a la par de contribuir con ello al pago de las prestaciones laborales y al mantenimiento del Fideicomiso de Obligaciones Laborales del Centro.

Seguiremos trabajando en la actualización e implementación, a corto y mediano plazo, de la normativa interna: Consejo Técnico Consultivo Interno, Comité Académico, Políticas de Igualdad de Género, Estatuto de Estudios de Posgrado, Planes de Estudio de nuestros programas de Posgrado, Estatuto de Personal Académico, Lineamientos de Estímulos, Estatuto del Personal Administrativo, Plan de Jubilación Digna, Programación del Relevo Generacional en Áreas Prioritarias Transfiriendo Experiencias y Conocimientos, con el objetivo de finalizarlos, enriquecerlos con la participación de nuestra comunidad y solicitar su autorización ante el Consejo Directivo del CIO.

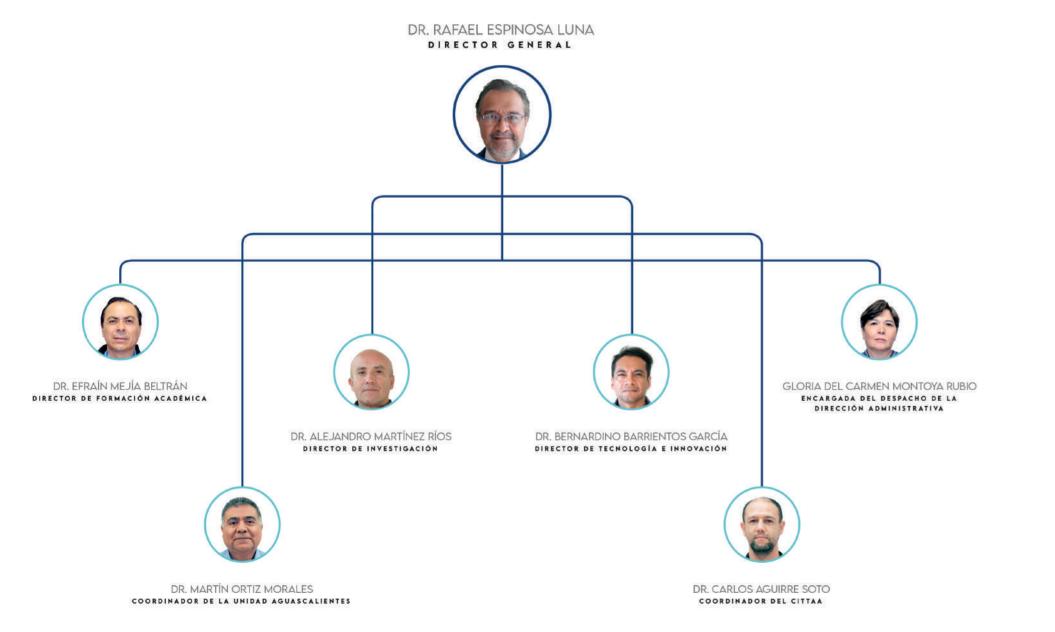
Estamos convencidos que el apoyo a la educación, a las humanidades, a las ciencias de frontera, al desarrollo tecnológico y a la innovación deben ser prioridades nacionales y condiciones necesarias para alcanzar la autosuficiencia científica y tecnológica de nuestro país, al menos en las áreas estratégicas relacionadas con la salud, alimentación, energía, comunicación, ambiente y seguridad nacional. Que solo unidos como sociedad, dejando de lado cualquier tipo de diferencias y teniendo como objetivo central el bien común, actuando con empatía, honestidad, inteligencia y visión prospectiva, podremos dar ese tan aletargado paso para consolidarnos como la gran nación que somos.

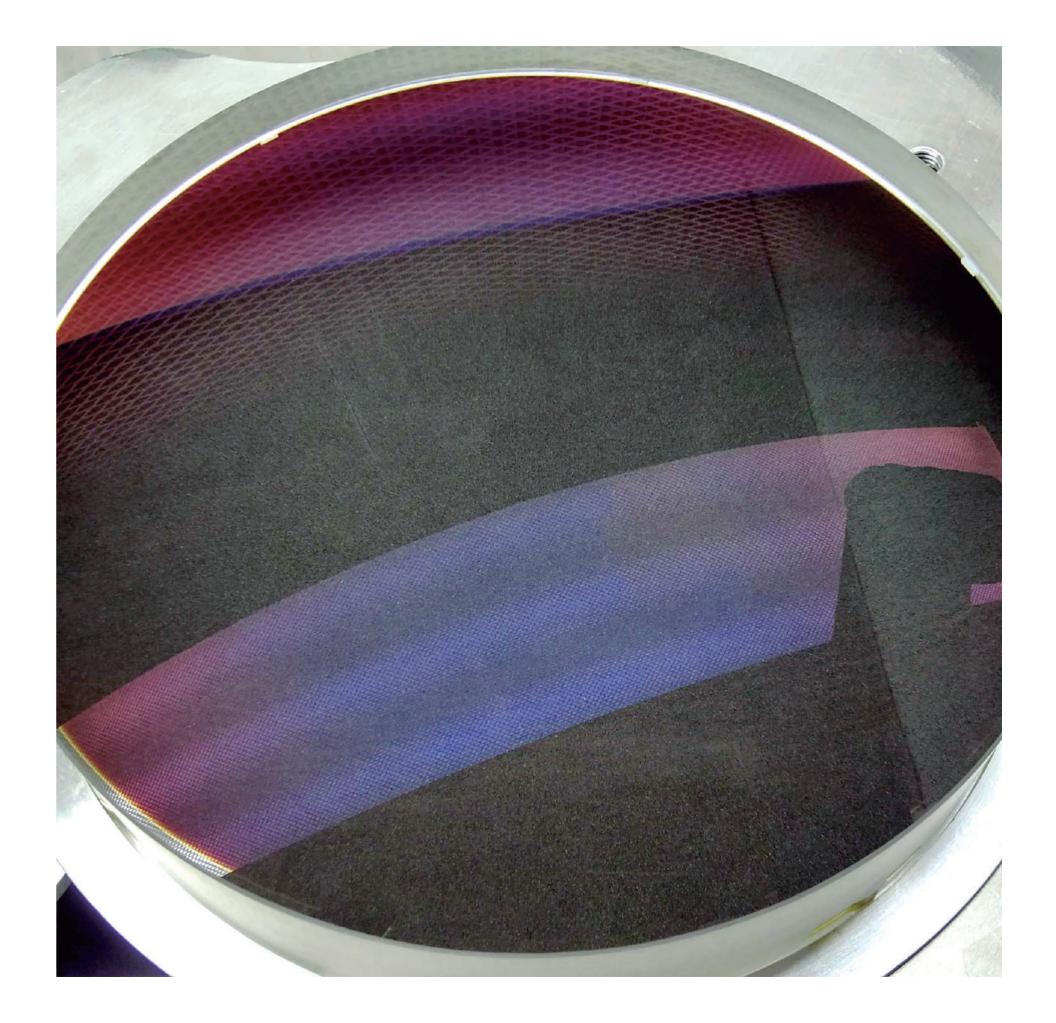
En el 2040 el Centro de Investigaciones en Óptica, A. C. será una institución de avanzada científica, que generará un alto porcentaje de recursos propios, conocido y reconocido a nivel nacional e internacional por la solidez y confiabilidad de sus trabajos, realizando investigación de frontera y aplicada, cuyos resultados se materializarán en equipo e instrumentación muy altamente especializados, atendiendo necesidades sociales en las áreas de la salud, la energía, la agricultura y la seguridad nacional, formando egresados del más alto prestigio, reconocidos por su capacidad de adaptación a esquemas de trabajo dinámicos y variantes, proponiendo soluciones y contribuyendo a la formación de empresas propias y apoyando fuertemente al sector productivo. Será como un crisol, en donde convergen la investigación de frontera y la formación de recursos humanos para su articulación en investigación y desarrollos tecnológicos propios y de innovación, pertinentes, oportunos y disruptivos, con visión prospectiva y un alto compromiso y empatía social hacia los sectores públicos y privados de México.

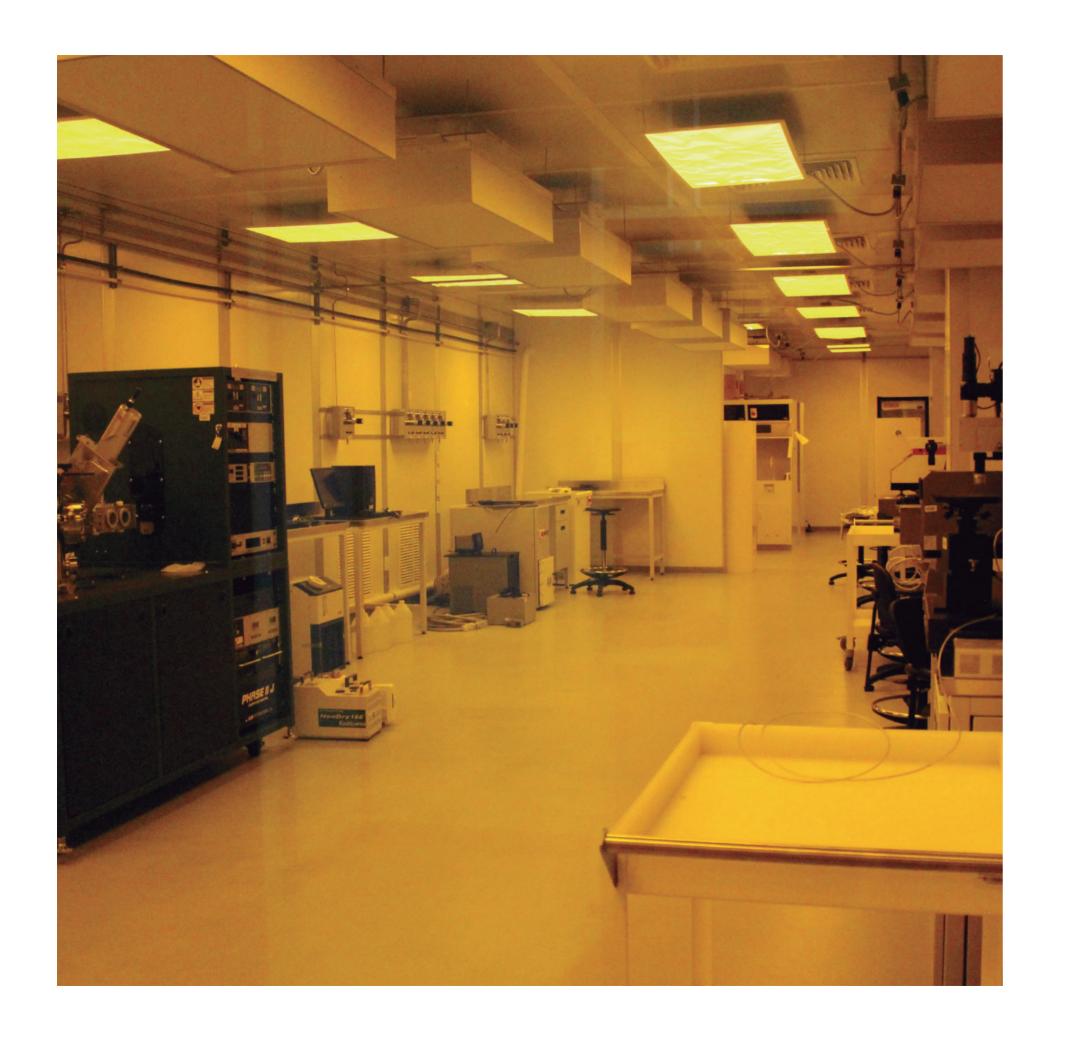
· ORGANIGRAMA INSTITUCIONAL ·

































































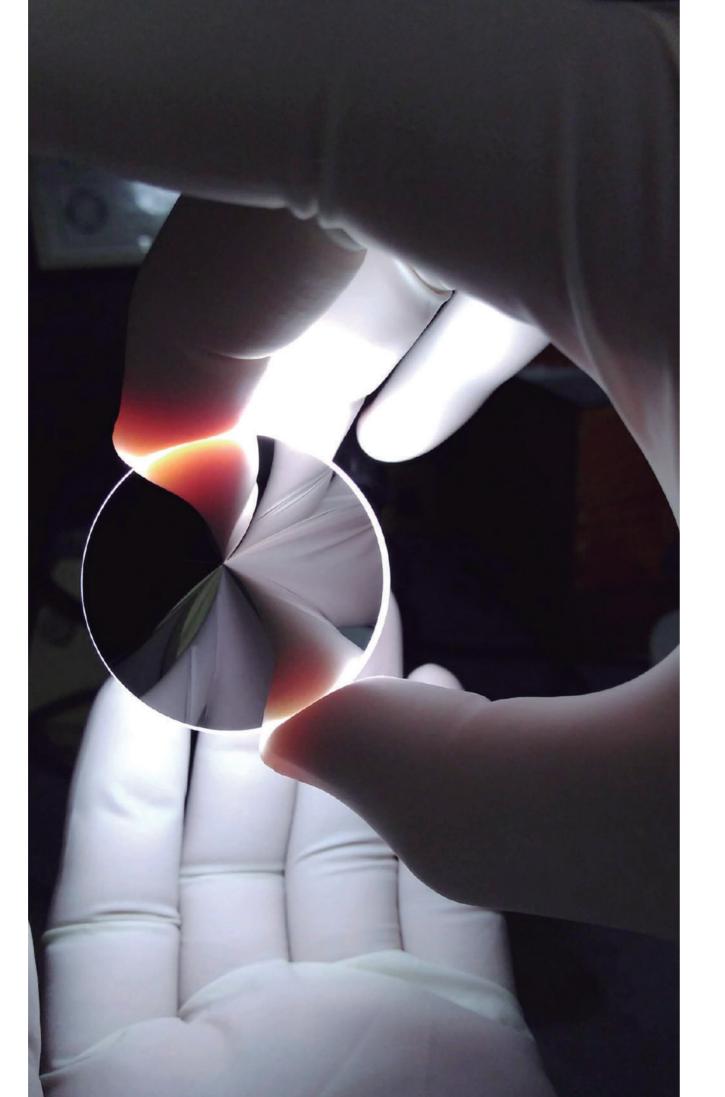












GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

Desde la creación del Centro de Investigaciones en Óptica, A.C. (CIO) el 18 de abril de 1980 como un centro de investigación dedicado exclusivamente a la óptica, se ha trabajado para la generación de conocimiento de calidad, formación de recursos humanos altamente calificados, y en la implementación de soluciones tecnológicas que impacten positivamente a la sociedad. En lo que respecta a la generación de conocimiento, la publicación de artículos en revistas indizadas ha sido una de las tareas sustantivas del CIO y el principal indicador de la productividad científica. De acuerdo con la plataforma de búsqueda de citas de SCOPUS al menos 132 artículos escritos por Investigadores del CIO ya sea como autores o coautores tienen al menos 50 citas. Esto refleja el grado de madurez de nuestra institución donde cada uno de los trabajos publicados son de alta calidad y sirven de referencia para el trabajo científico nacional e internacional.

LA INVESTIGACIÓN EN ÓPTICA Y FOTÓNICA

Es importante resaltar el liderazgo científico de investigadores del CIO a 1. Villatoro, I., Finazzi, V., Minkovich, V.P., Pruneri, V., Badenes, G. Tempetravés de sus publicaciones, particularmente en el caso donde el investigador es primer autor. Considerando este importante punto, las publicaciones que cumplen este criterio y tienen las mayores citas son las siguientes:

ports, 540 (4), pp. 167-218. [371 citas].

2. Villatoro, J., Monzón-Hernández, D., Fast detection of hydrogen with nano fiber tapers coated with ultra thin palladium layers, (2005) Optics Express, 13 (13), pp. 5087-5092. [240 citas]

3. Servin, M., Marroquin, J.L., Cuevas, F.J., Demodulation of a single interferogram by use of a two-dimensional regularized phase-tracking technique, (1997) Applied Optics, 36 (19), pp. 4540-4548. [184 citas].

4. López-Luke, T., Wolcott, A., Xu, L.-P., Chen, S., Wen, Z., Li, J., De La Rosa, E., Zhana, I.Z. Nitrogen-doped and CdSe quantum-dot-sensitized nanocrystalline TiO 2 films for solar energy conversion applications, (2008) Journal of 1. Dhillon, S.S., Vitiello, M.S., Linfield, E.H., Davies, A.G., Hoffmann, M.C., Physical Chemistry C, 112 (4), pp. 1282-1292. [181 citas]

5. De La Rosa, E., Sepúlveda-Guzman, S., Reeja-Jayan, B., Torres, A., Salas, P., Elizondo, N., Yacaman, M.J.Controlling the growth and luminescence properties of well-faceted ZnO nanorods (2007) Journal of Physical Chemistry C, 111 (24), pp. 8489-8495. [181 citas].

Es también importante resaltar la participación de los investigadores en trabajos científicos colaborando con otros institutos que han dado lugar a publicaciones científicas donde se tiene un alto número de citas:

rature-insensitive photonic crystal fiber interferometer for absolute strain sensing (2007) Applied Physics Letters, 91 (9), art. no. 091109. [216 citas]

2. De Matos, C.J.S., De S. Menezes, L., Brito-Silva, A.M., Martinez Gámez, M.A., 1. Pisarchik, A.N., Feudel, U., Control of multistability, (2014) Physics Re-Gomes, A.S.L., De Araújo, C.B. Random fiber laser, (2007) Physical Review Letters, 99 (15), art. no. 153903. [211 citas].

> 3. Hu, R., Maldonado, J.L., Rodriguez, M., Deng, C., Jim, C.K.W., Lam, J.W.Y., Yuen, M.M.F., Ramos-Ortiz, G., Tang, B.Z., Luminogenic materials constructed from tetraphenylethene building blocks: Synthesis, aggregation-induced emission, two-photon absorption, light refraction, and explosive detection, (2012) Journal of Materials Chemistry, 22 (1), pp. 232-240. [196 citas].

Y por último, aquellos artículos donde se realizan revisiones del estado de arte o prospectivas y con participación de actores de muchos institutos alrededor del mundo, incluyendo el CIO, en particular:

Booske, J., Paoloni, C., Gensch, M., Weightman, P., Williams, G.P., Castro-Camus, E., Cumming, D.R.S., Simoens, F., Escorcia-Carranza, I., Grant, I., Lucyszyn, S., Kuwata-Gonokami, M., Konishi, K., Koch, M., Schmuttenmaer, C.A., Cocker, T.L., Huber, R., Markelz, A.G., Taylor, Z.D., Wallace, V.P., Axel Zeitler, J., Sibik, J., Korter, T.M., Ellison, B., Rea, S., Goldsmith, P., Cooper, K.B., Appleby, R., Pardo, D., Huggard, P.G., Krozer, V., Shams, H., Fice, M., Renaud, C., Seeds, A., Stöhr, A., Naftaly, M., Ridler, N., Clarke, R., Cunningham, J.E., Johnston, M.B. The 2017 terahertz science and technology roadmap, (2017) Journal of Physics D: Applied Physics, 50 (4), art. no. 043001. [597 citas]

M.D.P., Acosta-Torres, L.S., Diaz-Torres, L.A., Grillo, R., Swamy, M.K., Sharma, S., Habtemariam, S., Shin, H.-S. Nano based drug delivery systems: Recent developments and future prospects 10 Technology 1007 Nanotechnology 03 Chemical Sciences 0306 Physical Chemistry (incl. Structural) 03 Chemical Sciences 0303 Macromolecular and Materials Chemistry 11 Medical and Health Sciences 1115 Pharmacology and Pharmaceutical Sciences 09 Engineering 0903 Biomedical Engineering Prof Ueli Aebi, Prof Peter Gehr (2018) . Journal of Nanobiotechnology, 16 (1), art. no. 71 [509 citas].

Tomando como base el número de citas alcanzado por un artículo científico, se destacan a continuación los artículos de mayor impacto en cada una de las décadas de vida del CIO, en donde el autor principal es, o fue, un investigador adscrito al CIO:

Sergio Calixto, "Dry polymer for holographic recording," Applied Optics, 580 citas, de acuerdo con la plataforma de búsqueda SCOPUS. El Dr. David Volumen 26, No. 18, páginas 3904-3910 (1987). 77 Citas.

Luis Zenteno, "High-Power Double-Clad Fiber Lasers," Journal of Lightwave Technology," Volumen 11, No. 9, páginas 1435-1446 (1993). 215 citas.

Joel Villatoro y David Monzón, "Fast detection of hydrogen with nano fiber tapers coated with ultra-thin Palladium layers," Optics Express, Volumen 13, No. 13, páginas 5087-5092 (2005). 227 citas.

Alexander N. Pisarchik, et, al., "Rogue waves in a multistable system," Physical Review Letters, Volumen 107, No. 27, 274101 (2011). 111 citas.

2. Patra, J.K., Das, G., Fraceto, L.F., Campos, E.V.R., Rodriguez-Torres, Es importante también mencionar que el impacto del trabajo de un investigador en la generación de conocimiento a través de artículos científicos usualmente se mide por el número de citas totales a todos sus artículos publicados. En el caso del CIO, el investigador con mayor número de citas es el recientemente retirado Dr. Daniel Malacara Hernández con un total de 10,147 citas a sus trabajos publicados, que incluyen artículos y libros. Es de destacar su libro Optical Shop Testing, que, aunque la primera edición se realizó en 1978 (antes de la fundación del CIO), posteriores ediciones (1992 y 2007) se realizaron con la adscripción al CIO del Dr. Daniel Malacara, Este libro con un total de 4, 348 citas es ampliamente reconocido internacionalmente, y es usado como libro de texto en muchos institutos a nivel internacional.

> De los investigadores en activo es importante destacar a dos en particular que superan las 2,000 citas. Estos son el Dr. David Monzón Hernández con un total de 2,589 citas, y el Dr. Manuel Servín Guirado con un total de 2, Monzón es reconocido internacionalmente por sus trabajos en el área de dispositivos de fibra óptica, particularmente sensores, mientras que el Dr. Manuel Servín es reconocido por sus trabajos en interferometría. Existe otro grupo de investigadores no menos importante, de hecho constituido por la mayoría, que cuenta con más de 500 citas a sus trabajos publicados, lo que de nuevo reafirma la madurez científica en la generación de conocimiento de los investigadores del CIO.

84









GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

(SEMBLANZAS)

40 años contribuyendo a la Generación de Conocimiento

Introducción

Son 40 años del Centro de Investigaciones en Óptica, A.C., entrando nuestra institución a la madurez, enriqueciendo de manera trascendente en la vida de mucha gente a lo largo y ancho del país y más allá. El CIO fue el segundo Centro Público de Investigación (CPI) establecido en la Ciudad de León, Guanajuato. Fue fundado y pensado como una institución enfocada a la Óptica, una rama de la Física que a lo largo de nuestra historia ha tenido una fundamental relevancia para el estado actual de nuestra sociedad. Por el CIO han pasado una gran cantidad de científicos y tecnólogos que han contribuido significativamente a nuestra sociedad y con reconocido prestigio mundial. La madurez alcanzada por el CIO se refleja en los 40 laboratorios de investigación que cubren temas clásicos de la óptica como son la óptica geométrica para aplicaciones en el desarrollo de instrumentos ópticos, hasta temas de conocimiento de frontera como, por ejemplo la óptica ultrarrápida, la nano-fotónica, óptica cuántica, la biofotónica, entre muchas otras, todas ellas de importancia y relevancia actual y futura.

Es difícil cubrir todos los aspectos sobre la evolución, logros y formación de la importante cantidad de grupos, investigadores, y laboratorios de investigación que son parte del CIO. En este capítulo mostramos las semblanzas de algunos de estos laboratorios elaboradas por investigadores, y que son parte importante de la evolución de nuestro CIO.

Investigación en Láseres en el CIO: una retrospectiva

DR. VICENTE ABOITES

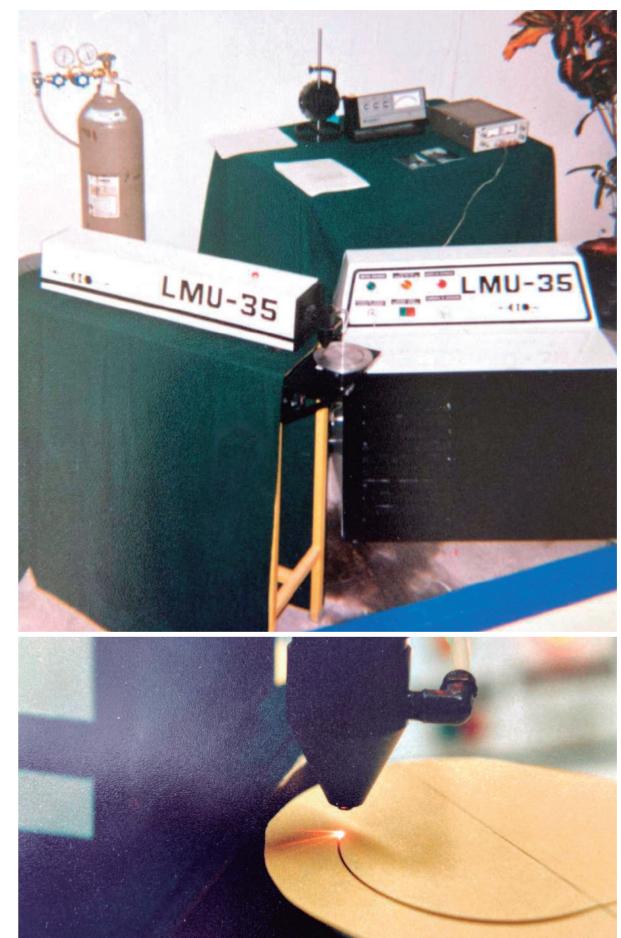
Siendo el CIO una institución de investigación con un merecido reconocimiento nacional e internacional, es lógico suponer que las áreas de investigación que aquí se cultivan son aquellas en las que existen grupos de investigación consolidados. Sin embargo, durante sus primeros años de vida el CIO, como ocurre con muchas instituciones, creció en las áreas en que tenían experiencia sus jóvenes investigadores. Es decir, si se inició trabajo en diseño óptico (o en metrología o en láseres, etcétera) no fue porque se determinó que esa era un área prioritaria sino simplemente porque en esa área había investigadores con experiencia. Vale subrayar que actualmente esto es diferente dado que la contratación de cada nuevo investigador del CIO se realiza buscando el fortalecimiento de las áreas de investigación que ya existen pues se busca su consolidación, sin embargo, en su inicio prácticamente cada investigador era pionero en su área de trabajo. De este modo (por mencionar algunas de las áreas que yo considero fueron clave para el posterior desarrollo del CIO y su estado actual) la investigación en pruebas y diseño óptico se dio debido a la experiencia del fundador del CIO en esta área, el Dr. Daniel Malacara Hernández, y en películas delgadas por el Dr. Ricardo Flores. Mientras que el trabajo en metrología se da con la incorporación del Dr. Fernando Mendoza. El trabajo en óptica cuántica se inicia con la llegada del Dr. Javier Sánchez Mondragón y posteriormente con la incorporación del Dr. Bernardo Mendoza. En fibras ópticas, con la llegada del Dr. Luis Zenteno. El trabajo en holografía se da con la incorporación de la Dra. Cristina Solano y del Dr. Sergio Calixto. Y así mismo, el trabajo en física de láseres se inicia con la llegada al CIO del Dr. Vicente Aboites, quien esto escribe. Muchas otras áreas de investigación se dieron

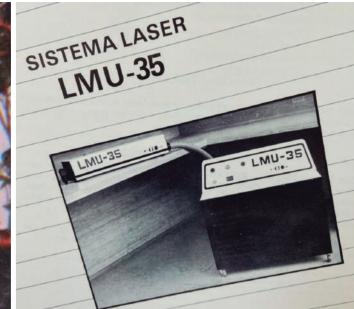
40 ANIVERSARIO

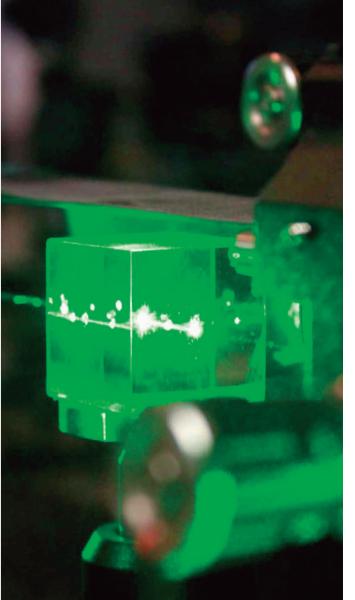
posteriormente y fueron iniciadas frecuentemente por los colegas y alumnos graduados de los investigadores y grupos anteriormente mencionados. En varios casos su contribución ha sido muy importante, pero con pena, se omiten nombres y descripciones pues el objetivo de estas líneas es concentrarse en el Grupo y Laboratorio de Láseres.

En su inicio, en enero de 1986, el Laboratorio de Láseres tuvo como prioridad el desarrollo tecnológico y la vinculación con la industria. Para esto se trabajó en láseres longitudinales de bióxido de carbono, se construyó un láser multi-usos de 35 Watts de potencia continua llamado LMU-35 y posteriormente otro de 100 Watts, que podían realizar corte de cuero, cartón, plástico y otros materiales ligeros. Al mismo tiempo se inició trabajo de desarrollo e investigación en láseres excitados por radio frecuencia (RF). Ya en ese momento era claro que los láseres longitudinales de bióxido de carbono representaban una opción tecnológica con muy corta vida útil debido a los avances en otros tipos de láseres industriales más eficientes como los excitados por RF o de excitación transversal y flujo rápido. Con propósitos pedagógicos y de investigación tecnológicamente orientada también se realizó trabajo en láseres de nitrógeno con circuitos Blumlein y Polloni así como de vapores metálicos con configuraciones helicoidales, de ranura y cuadrupolares. Durante todo este primer periodo la participación del M.C. Armando Melchor fue clave para todo el trabajo experimental desarrollado. Posteriormente, debido a las políticas implementadas por las administraciones en turno, se reorientó el trabajo de investigación del Grupo de Láseres dirigiéndose a nuevos temas como láseres de estado sólido bombeados por lámparas flash y por diodos láser, así como láseres y resonadores con conjugación de fase, y problemas de dinámica y estabilidad en láseres. En este trabajo la colaboración con el Imperial College de Londres, con la Universidad Técnica de Berlín, con el Instituto de Física de la Universidad de Moscú y con la Universidad de Viena fue determinante. La incorporación al Grupo del Dr. Alexander Kiryanov y del Dr. Alexander Pisarchik, así como la colaboración con el Dr. Yurí Barmenkov del Grupo de Fibras Ópticas del CIO, permitió adicionalmente orientar el trabajo hacia la física de láseres en medios activos de estado sólido cristalino así como en redes y sistemas de comunicación y criptografía usando fibras y láseres de estado sólido. Vale subrayar que dos estudiantes graduados en este Grupo, el Dr. Juan Hugo García-López y el Dr. Rider Jaimes-Reátegui -estudiantes doctorales del Dr. Aboites y del Dr. Pisarchik respectivamente-fundaron un Grupo de investigación en Láseres y Dinámica de Sistemas en la Universidad de Guadalajara-Lagos con quienes se tienen sólidos vínculos de trabajo y a donde se han incorporados numerosos estudiantes graduados de nuestro Grupo y de otras áreas del CIO. En general, los estudiantes graduados del Grupo de Láseres actualmente se encuentran trabajando exitosamente en diversas instituciones de investigación del país y del extranjero.

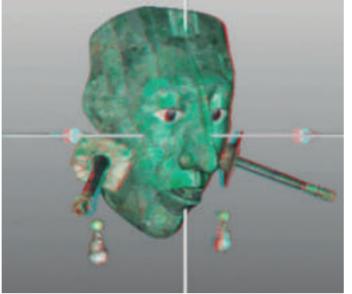
Detalles anecdóticos del Laboratorio de Láseres reflejan el hecho de que en los primeros meses de su inicio este laboratorio prácticamente no tenía ningún equipo. De hecho, es sorprendente que en esas condiciones algunos láseres se hayan podido construir. Por ejemplo, ila presencia del peligroso alto voltaje se detectaba por la forma en que la ropa (los pantalones de fibras de poliéster) era atraída a la piel de los investigadores o por el olor de ozono en el laboratorio, y los detectores de radiación infrarroja eran servilletas que al quemarse nos informaban que los láseres estaban operando! Actualmente el Laboratorio de Láseres del CIO cuenta con buen equipo e infraestructura de investigación y gran parte del trabajo desarrollado se realiza en colaboración con prestigiadas instituciones nacionales y extranjeras.

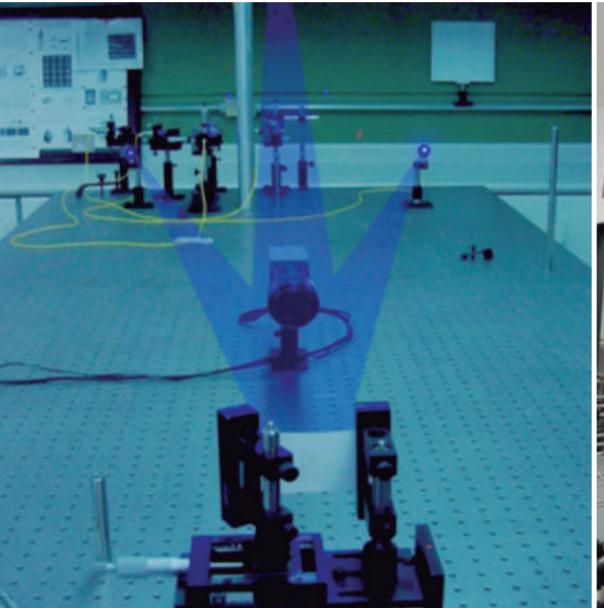














Grupo de Pruebas Ópticas y Mecánicas

DRA. AMALIA MARTÍNEZ GARCÍA

Mi llegada al CIO ocurre el 1 de junio de 1995 con motivo de mi estancia El estudio de los sensores de fibra óptica, como área de investigación en el sabática para trabajar con los Drs. Ramón Rodríguez Vera y Andrew Moore en el área de metrología óptica. Como resultado de la colaboración fundamos el Laboratorio de Metrología II cuya infraestructura fue obtenida a través de un proyecto CONACYT teniendo como responsable al Dr. Moore y posteriormente como responsable al Dr. Rodríguez Vera dado que el Dr. En un principio, se dedicaron al estudio de las fibras adelgazadas y sus Moore decide trasladarse a Heriot-Watt University (1997).

Me inscribí como estudiante de doctorado en el CIO, egresando en diciembre de 2001. En el inter se unió al grupo Juan Antonio Rayas como técnico del laboratorio de Metrología Óptica II (Marzo 1999). En febrero de 2002 fui contratada como investigadora titular del Centro. El Dr. Ramón Rodríguez Vera decidió jubilarse en el 2013.

Consolidación del Grupo de Pruebas Ópticas y Mecánicas (2013).

Línea de investigación: Estudio y desarrollo de técnicas metrológicas usando iluminación láser y luz blanca para el estudio de objetos macro y microscópicos.

blanca, así como los algoritmos y software para llevar a cabo mediciones de cantidades físicas tales como topografía, temperatura y esfuerzos.

Algunas técnicas desarrolladas: Interferometría de moiré, Interferometría Electrónica de Patrones de Moteado, Shearografía, Luz estructurada, Efecto de moiré, Visión Estéreo y Pinzas Ópticas.

El Grupo lo conforman el Dr. Juan Antonio Rayas (quien en 2017 se reintegra al grupo después de realizar sus estudios de doctorado en la Universidad de Santiago de Chile) así como por estudiantes de maestría y doctorado.

Se tienen colaboraciones con la Utsunomiya University (Japan), Universidad de Santiago de Chile, Università degli Studi della Basilicata (Italy), Universidad Politécnica de Guanajuato, Universidad Tecnológica de Tulancingo y Universidad Guanajuato; lo que ha permitido el desarrollo de proyectos bilaterales así como estancias de investigación de estudiantes e investigadores a nivel nacional e internacional.

Es honroso recordar la visita del Profesor Moerner siendo su anfitriona como Presidenta de la Academia Mexicana de Óptica 2015-2016 en el marco del Año Internacional de la Luz.

Sensores de Fibra Óptica

DR. DAVID MONZÓN HERNÁNDEZ

Centro de Investigaciones en Óptica A. C., se inició en el año de 2002 con dos investigadores recién contratados el Dr. David Monzón Hernández y el Dr. Joel Villatoro Bernardo.

posibles aplicaciones en el campo de los sensores. Lograron desarrollar una metodología simple y eficiente para adelgazar fibras ópticas a cualquier diámetro desde 125 micrómetros hasta 2 micrómetros. Estas fibras ópticas adelgazadas fueron utilizadas para desarrollar sensores de hidrógeno y medidores de índice de refracción. Estos primeros trabajos fueron publicados en revistas científicas de prestigio y fueron bien acogidas por la comunidad científica del área.

Trabajaron también en el desarrollo de sensores de índice de refracción basados en la resonancia de plasmón superficial con la que consiguieron también publicar artículos científicos altamente citados. En los últimos 15 años, el grupo de sensores de fibra óptica del CIO ha estado liderado por el Dr. Monzón, aunque sigue colaborando en temas puntuales con el Dr. Objetivo: Desarrollar arreglos experimentales que utilizan luz láser y luz Villatoro quien decidió trabajar en España. Durante estos años se ha trabajado en el desarrollo de interferómetros de fibra óptica (Mach-Zehnder y Fabry-Perot, principalmente) utilizando varias técnicas de fabricación.

> Se han conseguido hacer importantes contribuciones al campo, como el desarrollo de un interferómetro bimodal utilizando fibra óptica microestructurada adelgazada con sensibilidad mejorada que se interroga en longitud de onda.

> Otra de las propuestas destacables fue el desarrollo de una técnica experimental para aumentar el rango dinámico de los sensores de índice de refracción basados en interferómetros Fabry-Perot. Uno de los intereses del grupo ha sido siempre el desarrollo de sensores para detección de múltiples parámetros, aprovechando las ventajas de las fibras ópticas. Hemos propuesto varios esquemas novedosos para medir de manera simultánea dos o tres magnitudes. Todo esto no se hubiera logrado sin la participación entusiasta y el trabajo arduo de estudiantes adscritos a los posgrados del CIO, que han hecho su trabajo de investigación en nuestro laboratorio, y el apoyo del director general y de investigación en turno. El formar parte de la plantilla de investigadores del CIO es un orgullo, pero también un compromiso que me han impulsado todos estos años a trabajar arduamente y con pasión cada día.

15 años de láseres de fibra pulsados en el CIO

DR. OLIVIER POTTIEZ

del CIO una nueva línea de investigación, centrada en el estudio de láseres de fibra de amarre de modos. Estas fuentes láser de fibra óptica están forma de breves e intensos destellos de luz, o pulsos cortos (duraciones de tacada de pulsos ultracortos es la de los famosos solitones. Dependiendo de sus propiedades, como su duración, intensidad, energía y frecuencia de repetición, o inclusive su forma, los trenes de pulsos encuentran un amplio abanico de aplicaciones, como las telecomunicaciones, sensores, e inclusive la medicina y la industria, en las que las fuentes laser de fibra se de luz blanca muy útil para tomografía, por ejemplo. vuelven cada vez más competitivas.

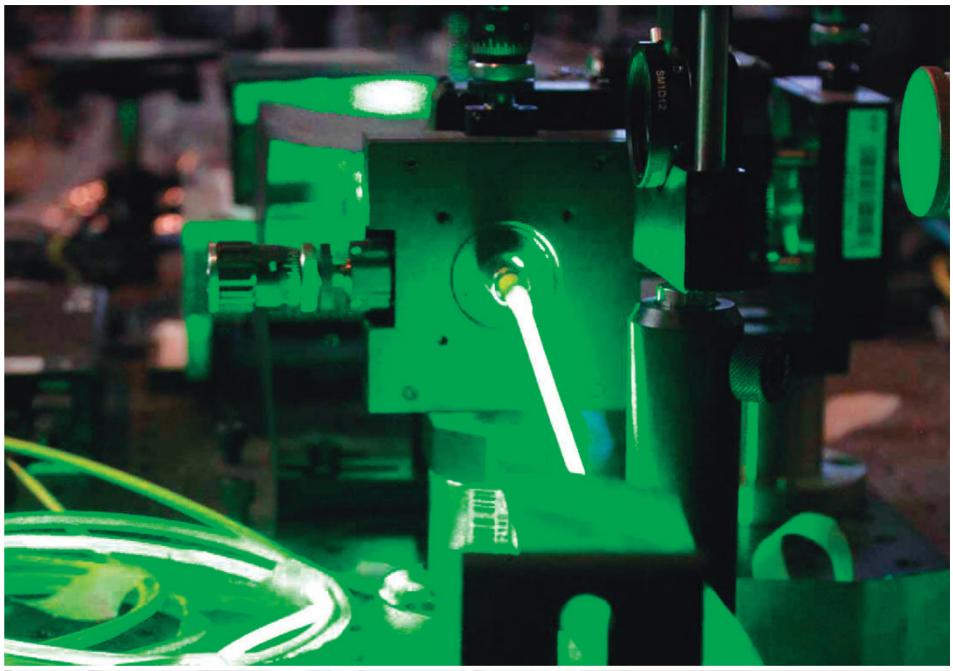
A partir del 2015, el grupo se empezó a enfocar en el estudio de las dinámicas de estos láseres, es decir, en la evolución de los pulsos a lo largo del tiempo. Durante mucho tiempo, solo los regímenes estacionarios, donde los pulsos se repiten cada ciclo de forma cuasi idéntica, con variaciones menores, fueron dignos de interés. Sin embargo, poco a poco, la comunidad científica empezó a interesarse cada vez más en regímenes menos estables, o hasta francamente inestables (o mejor dicho, no estacionarios), en los que los pulsos sufren alteraciones drásticas y complejas en su evolución; inclusive se encontró que estos regímenes son atractivos para aplicaciones.

En un primer tiempo, se estudiaron estos regímenes complejos mediante W. Haus (Dayton University, Estados Unidos). Se hace también un amplio métodos estadísticos. Otro paso adelante se dio cuando fue posible medir secuencias, es decir, la evolución a lo largo del tiempo, de los pulsos, realizando adquisiciones repetidas con un osciloscopio controlado por computadora. Pero fue la aprobación de un proyecto en la convocatoria 2015 de Fronteras de la Ciencia del Conacyt que propulsó este trabajo. En particular, la adquisición de un osciloscopio digital rápido permitió obtener mediciones mucho mas precisas, con mayor resolución, y observar la evolución de los pulsos de forma mucho más fluida. En otras palabras, ya era posible registrar la "película" de la evolución de los pulsos con lujo de detalles. Varias técnicas de medición fueron desarrolladas y perfeccionadas, permitiendo rastrear los pulsos tanto en el tiempo como en el dominio espectral. Las dinámicas de una gran variedad de pulsos fueron analizadas, incluyendo solitones, solitones disipativos, moléculas de solitones, así como los llamados pulsos de ruido (noise-like pulses), y sus combinaciones. Dinámicas y fenómenos exóticos muy diversos (fragmentación, fusión de pulsos, trayectorias complejas, formación de solitones a partir de un pulso de ruido, etc.) fueron evidenciados, los cuales no se pueden detallar

En el 2006, se incorporó a las actividades del laboratorio de fibras ópticas aquí; solo resaltaremos el fenómeno de las ondas gigantes (optical rogue waves), concepto heredado de la oceanografía, en el que emerge de forma repentina un pulso efímero cuya amplitud rebasa por mucho la amplitud diseñadas específicamente para emitir luz no de forma continua, sino en de los pulsos convencionales. Debido a su intensidad descomunal, el estudio de este fenómeno aún mal conocido reviste una importancia espenanosegundos) y ultracortos (pico- y femtosegundos). Una categoría descial para aplicaciones, como el procesamiento de materiales, por ejemplo. Además del trabajo de laboratorio, hay que destacar el trabajo teóriconumérico que fue llevado a cabo, logrando el entendimiento de la mayoría de las dinámicas complejas evidenciadas. En términos de aplicaciones, se usaron los pulsos para la generación de espectro supercontinuo, un tipo

> Es importante resaltar finalmente que esto no fue el fruto del trabajo de una persona, sino que estos logros no habrían sido alcanzados sin el esfuerzo y empeño de varios estudiantes de maestría y doctorado, así como posdoctorantes, los cuales fueron y siguen siendo el motor de esta investigación a lo largo de los años. También hay que subrayar que estas actividades de investigación propiciaron la colaboración del CIO con otras instituciones nacionales, contribuyendo a crear y fortalecer una red extensa que incluye el INAOE (Puebla), la Universidad de Salamanca (DICIS), la Universidad autónoma de San Luis Potosí (IICO) y la Universidad Autónoma Metropolitana, entre otras, sin olvidar mencionar la colaboración de los Profs. Miguel Andrés Bou (Universidad de Valencia, España) y Joseph reconocimiento al Prof. Evgeny Kuzin (INAOE), quien (entre otras contribuciones científicas destacadas) fue pionero en el uso de torsión para lograr un control estricto de la polarización de la luz en láseres de fibra. Los diseños que propuso inspiraron los esquemas de los láseres que fueron desarrollados en el marco de este trabajo. Un control estricto del estado de polarización en la cavidad láser permite obtener de forma acertada y repetible una amplia gama de regímenes y dinámicas de pulsos, lo cual fue un elemento clave en el éxito de este trabajo.

En la actualidad, se persigue el estudio de las dinámicas de los pulsos, en particular en estadios tempranos de su formación, y se empieza a estudiar la generación de pulsos en láseres de fibra multimodales, buscando explotar y controlar al máximo el potencial de la tecnología de fibras para producir pulsos más energéticos y con propiedades cada vez más idóneas para aplicaciones.





Laboratorio del Grupo Interinstitucional de Polarización y Scatterina (GIPYS)

DR. RAFAEL ESPINOSA LUNA

Haré una breve pausa para compartirles sobre mi ingreso al CIO. Estando como tesista doctoral en el CICESE, bajo la dirección del Dr. Eugenio R. Méndez Méndez, estuvo de visita un estudiante de Maestría de la Dra. Sofía E. Acosta Ortiz, al que le ayudé a diseñar un equipo para medir la luz esparcida angularmente por superficies rugosas (ARS). Dos años después coordiné la iniciación de un Posgrado en Ciencias en Física, en la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), donde Gelacio Atondo Rubio, estudiante de la primera generación de la Maestría, por el tema de tesis que le propuse tuvo la necesidad de contar con el acceso a dicho equipo, por lo que inicié, en enero de 1998, un Año Sabático en la recién nacida Unidad de Aguascalientes, mismo que finalicé a finales de febrero de 1999. El 1 de noviembre de ése mismo año, fui contratado en el CIO, en la Unidad Aguascalientes (UA). El Dr. Luis Efraín Regalado, estando como Director General, me invitó a León para ha- DR. RAMÓN CARRILES JAIMES cerme cargo de la DFA, a partir del 1 de julio de 2000. Inicié el laboratorio a mi cargo con el equipo ARS que se encontraba en la UA, habiendo sido el Dr. Donato Luna Moreno, quien me brindó la oportunidad de utilizar parte de una mesa óptica, en el Lab. a su cargo. Después de 10 años contando con apoyos continuos del Conacyt y CONCYTEG, mediante proyectos de ciencia básica, pude contar con suficiente equipo y material para solicitar espacio y fundar así el Laboratorio GIPYS, en 2010. El nombre deriva del gusto por el rock de quienes contribuyeron fuertemente con la adquisición del equipo y que participaron activamente en proyectos y artículos de investigación generados en el periodo 2003-2013: Dr. Gelacio Atondo Rubio (Maestro Emérito por la UAS), Dr. Alberto Mendoza Suárez (U. Michoacana de San Nicolás de Hidalgo), Dr. Sinhué L. Hinojosa Ruiz (U. Autónoma de Zacatecas), además de los estudiantes que me honraron con decantarse por trabajar conmigo en esa época. Nuestro Grupo fue el primero en trabajar con el tema de la Luz Polarizada en el CIO, desde su generación, detección, aplicaciones y fundamentos con luz polarizada convencional, como con polarización no-convencional o luz estructurada. A la fecha, a nuestro entender, contamos con el laboratorio más completo en el área de la luz polarizada, al menos en América Latina. polarimétricas de un diámetro de 800 nm, construido en el CIO por mis ex estudiantes, particularmente por la Dra. Guadalupe López Morales; así mismo, se ha determinado experimentalmente el enlazado clásico de distribuciones de intensidad y polarización, presentes en haces de luz estructurada (M. en C. Jacqueline I. Muro Ríos). En dicho laboratorio hasta ahora se han formado 8 estudiantes nivel Licenciatura, 10 nivel Maestría y 5 nivel Doctorado (4 S.N.I.), trabajando desde fundamentos de las matrices de Mueller, caracterización polarimétrica de superficies rugosas, bismuto, fibras ópti-

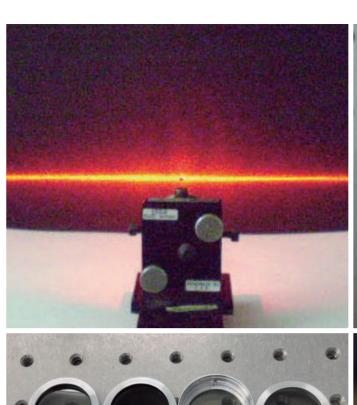
cas convencionales y estructuradas, caracterización de sistemas biológicos (miel, ámbar de Chiapas, escarabajos, abeja de la orquídea, emisión fluorescente por alacranes), diseño y desarrollo de sistemas polarimétricos, entre otros. Actualmente se colabora en un proyecto multidisciplinario liderado por el INECOL (Proy. FORDECYT 292399), donde hemos propuesto probar la hipótesis de que escarabajos de la familia Xyleborus Glabratus pudiesen ser sensibles a la luz polarizada, para diseñar trampas de luz, así como en la generación de tractor beams con luz estructurada.

Breve historia del Laboratorio de Óptica Ultrarrápida (LOU) del CIO

El provecto institucional de establecer un laboratorio alrededor de un equipo de pulsos ultracortos surgió varios años antes del 2009 por la inquietud de varios investigadores del CIO. Este proyecto se empezó a materializar con la construcción del ahora llamado "edificio G", en el cual se consideró un espacio para este laboratorio. Ya en el 2009 los Drs. Enrique Castro Camus y Ramón Carriles Jaimes estuvieron a cargo del acondicionamiento final del espacio y las negociaciones de compra del equipo. Tras aproximadamente 3 meses de negociación con diferentes fabricantes de láseres, se decidió la compra de un equipo marca COHERENT, modelo LIBRA-USP. El instrumento es un láser CPA con amplificador regenerativo basado en Ti:Zafiro con 3.5 W de potencia promedio, pulsos de 50 fs, tasa de repetición de 1 kHz y longitud de onda central de 800 nm. La compra del equipo se realizó en agosto del 2009 y quedó instalado y operativo el 25 de febrero del 2010.

Varios años después, a iniciativa de varios usuarios, se adquirió una estación de microfabricación de la marca NEWPORT. Con esta adición el LOU abrió la posibilidad de hacer grabado en fibras y guías de onda. La estación Contamos con un Micropolarímetro, el cual nos permite obtener imágenes ha sido usada por diversos grupos para estudios en fibras ópticas, guías de onda, microtexturizado de superficies y óptica cuántica, entre otros.

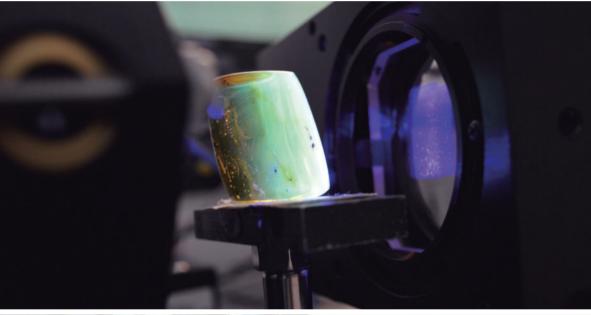
> Desde su concepción el LOU ha sido un laboratorio de uso abierto a todos los investigadores del CIO que lo soliciten y a sus estudiantes. Dentro de este formato, en mi opinión, el laboratorio ha sido un éxito. Ha dado servicio a más de 10 grupos de investigación del CIO, y a varios externos. Cabe resaltar que no hablamos de servicios específicos, sino de proyectos que han hecho uso de las instalaciones del LOU.















Laboratorio de Conversión Fotónica en Fibras Ópticas

DR. EFRAÍN MEJÍA BELTRÁN

Este laboratorio comienza formalmente a operar desde el año 2015. El nuestro trabajo posicionó a México en 4o. lugar Mundial para este láser. La trabajo principal desarrollado aquí consiste en cambiar algunas propiedades de la luz; éstas son modificadas a través del uso de fibras ópticas luz incoherente a luz coherente (láseres bombeados por luz), (b) luz comulti-modal a monomodal, (d) luz coherente a incoherente (fuentes de emisión espontanea amplificada), (e) luz poco brillante a muy brillante (Conversión de tamaño del modo fundamental), (f) luz con intensidad constante (onda continua) a luz modulada o pulsada, (g) luz débil a luz de alta potencia (amplificación fotónica), (h) luz de baja energía fotónica tor que contiene a la fibra óptica que emite la luz láser. (IR) a alta energía (Azul-Ultravioleta).

Haciendo un poco de historia, nuestro laboratorio nace del Grupo de Fibras destacar los trabajos que se describen a continuación: Ópticas del CIO formado en la década de 1990. Como miembro de tal grupo, un servidor v su estudiante, el Dr. Dimas Talavera, desarrollan dos láseres de interés científico mundial. El primero de éstos fue un láser que utiliza una fibra óptica como medio activo para producir emisión láser color azul (480 nm) a partir de excitación en infrarrojo. En aquella época, las necesidades para producir patrones más pequeños que permitieran imprimir con más alta resolución, almacenar con más alta densidad, contar con uno de los tres colores básicos que componen la mezcla RGB (Red, Green, Blue) que genera todos los colores en proyección de imágenes, entre otras, requería del desarrollo de láseres en esta región en forma portátil. Este trabajo se reportó en la literatura científica mundial a través de dos trabajos publicados por nosotros en 1999 y 2005; antes de nosotros, sólo algunas potencias mundiales en óptica lo habían logrado: Francia (1990-1994), Estados Unidos (1992), Japón (1995), Canadá (1996), Alemania (1997) e Inglaterra (1998). Con este trabajo posicionamos a México en 70. lugar a nivel mundial, por delante de varias potencias en óptica como son Rusia, Italia, España, China, Corea del Sur, Brasil, Países bajos, entre otros. En la Figura 1(a) se muestra una fotografía de nuestro láser. El rayo de luz en color rojo a la izquierda de la fotografía señala la trayectoria del láser infrarrojo de excitación, en seguida se encuentra la fibra óptica en color rosado, a la derecha se encuentra el rayo de luz de color azul producido por el sistema (482 nm).

El segundo trabajo consistió en el desarrollo de un láser de fibra a 2950 nm con un esquema de bombeo novedoso (conversión de dos fotones a uno) para obtener alta eficiencia. Este esquema se publicó en la revista rusa Laser Physics en 2006. Este tipo de láser fue demostrado antes de nosotros y

importancia de este láser radica en que su color coincide con la máxima absorción de todo material que contiene agua. Debido a que todos los tejidos principalmente. Como ejemplos podemos mencionar la conversión de: (a) humanos contienen una gran cantidad de agua, su uso es importante para cirugía láser usándose como bisturíes que permiten cortar tejidos. La Figuherente multi-línea a emisión mono-línea, (c) luz con patrón de emisión ra 2(a) muestra una fotografía en la que la emisión del láser incide sobre papel, imprimiendo en éste una línea de color negro cuyo significado es que el papel está siendo quemado. La emisión de color verde es una luz que se produce adicionalmente y que ayuda visualmente como guía para depositar la luz infrarroja en el punto que se desea. El operador sostiene a un conec-

Desde nuestra creación, entre nuestras ideas más originales podemos

En uno de éstos, se desarrolló un trabajo en el cual se introduce una cavidad de aire dentro de un láser de fibra, es decir, la cavidad láser contiene una intra-cavidad cuya separación varía. La separación es de algunos micrómetros y se puede variar. De esta manera, la cavidad puede operar el régimen mono-línea (emisión en una longitud de onda) o multi-línea. Este trabajo se publicó en la revista rusa Laser Physics en 2015. Su importancia radica en obtener luz de un solo color para aplicaciones muy especializadas en las que este es un requisito, mientras que la relevancia radica en la simplicidad para obtener este tipo de luz.

En otro de nuestros trabajos, publicado en el año 2017 (Laser Physics Letters), se demuestra un láser que emite en 806 nm cuando se excita con un diodo láser en la región visible. Nuestro trabajo demuestra por primera vez que es posible convertir luz visible en la región del rojo a la región del infrarrojo excitando con un diodo láser de tipo comercial. Este trabajo también se presentó como ponencia en un Congreso Internacional en los Estados Unidos (CLEO 2016). La importancia de este trabajo radica en que se pueden usar láseres de diodo comerciales y baratos para obtener luz infrarroja, así como amplificación de luz en esta región. Sus aplicaciones más destacadas son la utilización en sistemas de comunicación por luz de corta distancia.

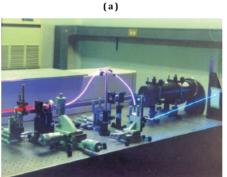
En otro trabajo, reportado en 2017, se demuestra que en un sistema tipo cascada de láser tipo Raman es posible omitir cavidades intermedias para ahorrar de esta manera dispositivos muy caros (rejillas tipo Bragg), y reducir al mismo tiempo las pérdidas que éstos introducen. Esta simplificación permite re-configurar un láser que típicamente está formado de 5 con esquemas diferentes por Alemania, Japón y Australia; de esta manera, rejillas tipo Bragg a sólo una para un sistema que emite a 1242 nm.

Este trabajo marca una pauta en la economía y simplificación de estos sistemas láser que encuentran aplicaciones en medicina, comunicaciones, corte de materiales, entre otras.

A lo largo de todos estos años hemos demostrado varios esquemas para láseres. Esto nos permite pasar a la etapa de fabricación de prototipos de láseres "a la medida" para diversas aplicaciones, buscando de esta manera llegar hasta la manufactura y comercialización de sistemas de uso generalizado. Con la aplicación en programas de apoyo para proyectos de esta naturaleza, podremos transitar hacia esta etapa.

Finalmente, presento al resto de los integrantes del grupo principal que trabaja en este laboratorio:

· Dra. Maribel Juárez Hdez. (Egresada de este laboratorio); M.C. Miguel Ángel Ramírez Hdez. (Estudiante Doctorado), M.C. Óscar J. Ballesteros Ll. (Estudiante Doctorado).



(b)

Orden en que se demuestra este tipo de láser:

- (1) 1990 Allain et al.; Francia
- (2) 1992 Grub et al.; EE.UU.
- (3) 1995 Genii T. et al.: Japón
- (4)1996 Booth et al.; Canadá (5) 1997 Tünnerman et al.; Alemania
- (6) 1997 Paschotta et al.; Inglaterra
- (7) 1999-2005 Meiía&Talavera: México
- Fig.1. (a) Láser que emite a 480 nm (rayo color azul a la derecha de la figura);
- (b) Año, autores y país en que se demuestra este tipo de láser.





Orden en que se demuestra este tipo de

(b)

- (1) 1990 Wetenkamp, Alemania
- (2) 1998 Sumiyoshi&Sekita, Japón
- (3) 2004 S.D. Jackson, Australia
- (4) 2006 Talavera&Mejia, México
- Fig. 2. (a) Láser que emite a 2950 nm (con emisión simultánea de luz verde); (b) Año, autores y país en que se demuestra este tipo de láser.

Laboratorio de Mecatrónica y Automatización

DR. FERNANDO MARTELL CHÁVEZ

Ingresé al CIO unidad Aguascalientes en marzo del 2017 como Ingeniero La generación y aplicación de nuevo conocimiento en óptica y la fotónica Asociado "C" y actualmente desde el año pasado tengo el nombramiento de Ingeniero Titular "A". En estos pocos años le he tomado cariño a la institución, en particular a la Unidad Aguascalientes, ya que me he encontrado a un grupo de gente de trabajo y esfuerzo, al cual me siento orgulloso de pertenecer. En estos tres años he colaborado en diversos servicios y proyectos vinculados con la industria en las áreas de automatización de procesos y de uso eficiente de energía. He impartido diplomados y asesorías especializadas a empresas como lo fue un Diplomado en Robótica y Sistemas de Control para la empresa MaindSteel. A.C. a quien también se le apoyó brindado asesoría para el desarrollo de un robot articulado. Fui coordinador académico e instructor del Diplomado en Tecnologías 4.0 y del Curso de Gestión de Proyectos 4.0, que se impartieron por iniciativa del Instituto para el Desarrollo de la Sociedad del Conocimiento del Estado de Aguascalientes (IDSCEA) y que fue posible realizarlos gracias a la vinculación con otros centros públicos de investigación que tienen sede en Aguascalientes como el CIATEQ, CIMAT e INFOTEC, dicha colaboración interinstitucional fue exitosa no solo por la cantidad de alumnos atendidos sino porque nos dimos cuenta que asociando capacidades de los CPIs se pueden cubrir todas la tecnologías fundamentales de la Industria 4.0 en beneficio de nuestros usuarios.

Durante estos años en el CIO he colaborado en el grupo de Investigación e Ingeniería en Energía Solar (GIIESOL) con un grupo entusiasta y muy competente de jóvenes catedráticos del Conacyt, con los cuales y con el apoyo de los demás compañeros de la unidad, hemos impulsado el posgrado de Optomecatrónica así como el Posgrado Interinstitucional en Ciencia y Tecnología (PICYT), en este último he impartido las materias de Diseño Mecatrónico y de Modelación y Simulación Computacional. Fui responsable e instructor del taller de Robótica en sus ediciones 2017 y 2018 y participé en el comité organizador del Congreso Regional de Energías Renovables en el año 2018. Me ha tocado también apoyar proyectos institucionales relevantes, fui responsable interno del CIO para coordinar la segunda y tercera etapas del proyecto de creación del Centro de Innovación y Transferencia Tecnología del Estado de Aguascalientes (CITTAA) y participé también en el proyecto de creación y puesta en marcha del Laboratorio de Innovación y Caracterización de Sistemas Termosolares y Fotovoltaicos (LICSTF), ambos proyectos detonaron el crecimiento del CIO tanto en la Unidad Aguascalientes (LICSTF) así como en la infraestructura que representa el CITTAA. Durante este año del 40 aniversario he tenido el honor y distinción de ser jefe del Departamento de Consolidación y Desarrollo de Nuevas Tecnologías de la Dirección de Investigación, promoviendo proyectos e iniciativas de investigación aplicada y desarrollo tecnológico.

requiere de tecnologías transversales como lo son la robótica, mecatrónica, el control automático y las tecnologías de información y comunicaciones, así como la adopción de nuevas tendencias tecnológicas como son la analítica de datos con inteligencia artificial y la realidad virtual y aumentada, por mencionar algunas. Por otra parte, las aplicaciones de conversión de energía solar requieren del diseño de sistemas mecatrónicos y de sistemas de medición y colección de datos, lo que implica la necesidad del dominio de la áreas de instrumentación electrónica y control automático. Actualmente soy responsable del Laboratorio de Mecatrónica y Automatización y realizo investigación en ingeniería en: 1. Modelación y control de sistemas ciberfísicos; 2. Servocontrol visual de robots; y, 3. Control electrónico de potencia para energías renovables. Promuevo el desarrollo de prototipos de robots manipuladores y móviles, máquinas de realidad virtual, y convertidores electrónicos de potencia para la captación de energía solar. En estos pocos años puedo decir que es un privilegio pertenecer a la comunidad CIO.





Grupo de Investigación e Ingeniería en Energía Solar

DR. LUIS MANUEL VALENTÍN CORONADO

El Grupo de Investigación e Ingeniería en Energía Solar (GIIE-Sol, https://www.cio.mx/investigacion/energia_solar/) fue creado en el año 2015 por Investigadores Catedráticos Conacyt-CIO en la Unidad Aguascalientes del Centro de Investigaciones en Óptica. Actualmente está conformado por una plantilla amplia y multidisciplinaria de Investigadores que trabajan con un objetivo en común: "Desarrollar investigación, innovación y tecnología de sistemas solares a escala laboratorio, prototipo y de planta piloto para aplicaciones de calor solar en procesos industriales, generación de electricidad y producción de combustibles alternativos, así como coadyuvar a la transición energética del país mediante la promoción del uso eficiente de la energía y la formación de recursos humanos altamente especializados.

Uno de los proyectos emblemáticos del grupo es la creación del "Laboratorio de Innovación y Caracterización de Sistemas Termosolares y Fotovoltaicos (LICS-TF)," el cual fue puesto en marcha en el año 2019, gracias al apoyo del Conacyt y del Gobierno del Estado de Aguascalientes. El LICS-TF está integrado por cuatro áreas principales: 1) Química Solar, 2) Sistemas Fotovoltaicos, 3) Radiación y Simulación Solar, 4) Solar Térmica, 5) Sistemas autónomos inteligentes y 6) Eficiencia energética, además cuenta con una Plataforma Solar para pruebas de prototipos en condiciones relevantes. Con esta infraestructura y capital humano, el LICS-TF busca ubicar al estado de Aguascalientes como un referente a nivel regional en el sector de la energía solar y uso eficiente de la energía. Adicionalmente, dada la integración del GIIE-Sol, ha sido posible publicar alrededor de 20 artículos científicos en revistas reconocidas internacionalmente y se han desarrollado nueve proyectos con financiamiento Conacyt, y siete proyectos vinculados con la iniciativa privada con un monto de \$35,000,000 MXN en 5 años. Además, el GIIE-Sol participa activamente en la formación de recursos humanos altamente capacitados, por lo que anualmente recibe a estudiantes tanto de posgrado como de licenciatura con el fin de desarrollar proyectos de tesis, estancias de investigación o servicio social. En ese sentido, y buscando tener un mayor impacto, el GIIE-Sol organiza y coordina de manera bianual el Congreso Regional de Energías Renovables y también ofrece anualmente el Taller de Energías Renovables, eventos que se han ido posicionando en la comunidad científica y tecnológica, en todo el país.

En el GIIE-Sol buscamos la colaboración continua con Centros Públicos de Investigación (CPI) e Instituciones de Educación Superior (IES), entre las que destacan la Universidad Autónoma de Aguascalientes, la Universidad Politécnica de Aguascalientes, el Instituto Tecnológico de Aguascalientes, el Centro de Investigación Especializado en el Desarrollo de Tecnologías

de la Información y Comunicación, el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial CIDESI, entre otras Instituciones nacionales e internacionales. Con la convergencia de las capacidades del GIIE-Sol y de estas instituciones, se desarrollan prototipos y plantas piloto de sistemas de aprovechamiento del recurso solar para la generación de calor, electricidad o combustible que pueden ser transferidos al sector productivo, e incorporados de manera complementaria dentro de diferentes procesos industriales. Asimismo, se ofrece una amplia gama de cursos y servicios especializados para el sector educativo y privado, con lo cual se pretende tener un fuerte impacto económico, social y ambiental en el país.

Líneas de Investigación

- · Desarrollo de sistemas inteligentes para el análisis de datos utilizando inteligencia artificial.
- · Sistemas de seguimiento de alta precisión.
- · Diseño y caracterización de sistemas CSP y CPV.
- · Diseño asistido por computadora CAD.
- · Sistemas de conversión de energía para fuentes renovables.
- · Combustibles solares.









Laboratorio de Procesamiento Digital de Imágenes, Visión Computacional e Inteligencia Artificial

DR. ABUNDIO DÁVILA ÁLVAREZ

Está localizado en el edificio A, puertas 226 y 227, en donde ha permanecido desde su fundación por el Dr. Manuel Servín y el Dr. Abundio Dávila. De 2005 a la fecha, el técnico académico responsable de este laboratorio es el Mat. Guillermo Garnica y para sus servicios se involucran, además del procesamiento digital de imágenes, la inteligencia artificial, redes neuronales, algoritmos genéticos, optimización, criptografía visual, morfología matemática, entre otros. Aquí se implementan técnicas de escaneo tridiinterferometría y el procesado de imágenes en general.

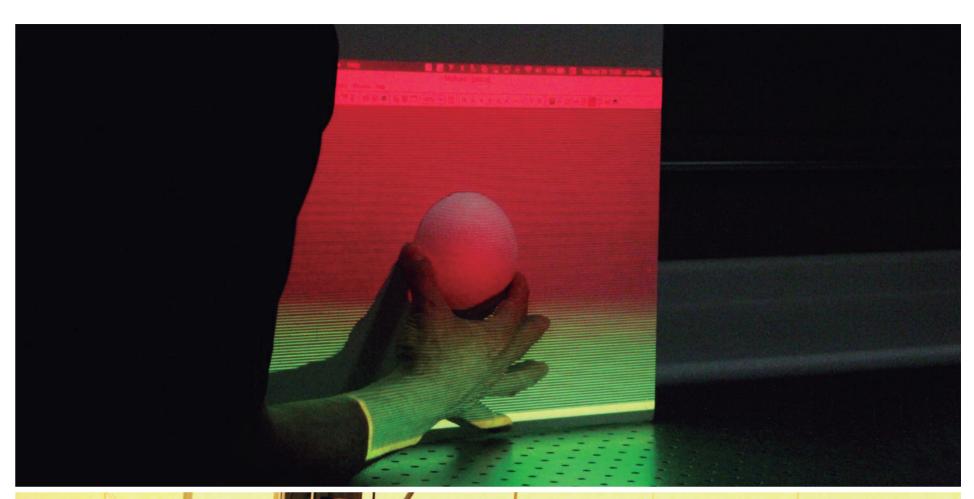
Este laboratorio ha servido como punto de partida para varios compañeros hoy miembros del Sistema Nacional de Investigadores. Por ejemplo, el Dr. Francisco Cuevas quien fue uno de sus responsables, y asociados como el Dr. Apolinar Muñoz, el Dr. Moisés Padilla y el Dr. Julio Estrada (ahora en CIMAT). Entre el personal que a través del tiempo ha contribuido para su equipamiento podemos nombrar a los doctores Manuel Servín, Francisco Cuevas, Ramón Rodríguez, Apolinar Muñoz, Evguenii Kourmychev, Abundio Dávila, Bernardino Barrientos, y Moisés Padilla, además de los apoyos recibidos por las diferentes administraciones de la Dirección de Investigación del CIO.

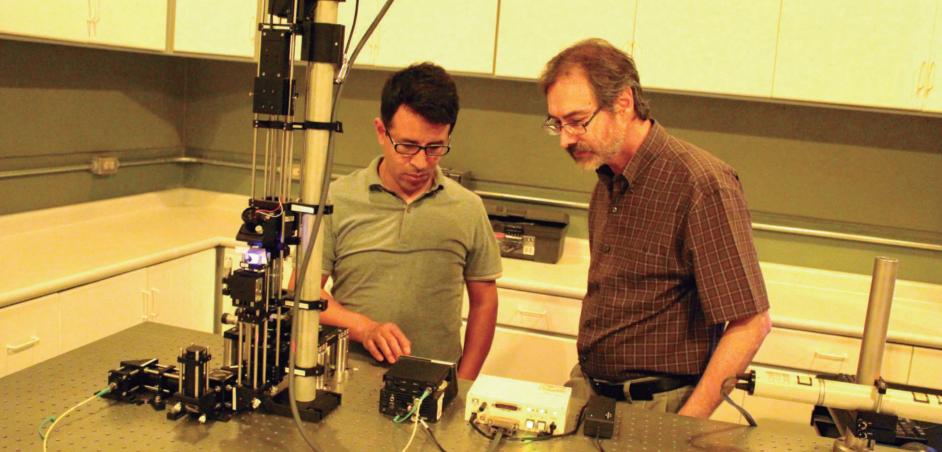
Sus actividades principales son de apoyo a la Dirección de Investigación. Muestra de ello es la coautoría de su actual responsable técnico, el Mat. Guillermo Garnica, en casi 50 artículos en su mayoría en revistas indizadas y congresos nacionales e internacionales, así como aportaciones en un libro para editorial Wiley-VCH (2014). Algunos de estos trabajos han recibido citas notables como las del departamento editorial de la revista MIT Technology Review (technologyreview.com/2014/09/05/250224/simple-illumination-technique-creates-3-d-virtual-models-using-one-digital-camera/) y en 2017 para el análisis de experimentos realizados a bordo de la estación espacial internacional (doi:10.1007/s12217-018-9598-5).

Desde sus inicios se ha procurado actualizar el laboratorio con las nuevas tecnologías del momento. Por ejemplo, la transición en cómputo ha pasado desde los procesadores 8086 hasta los poderosos i7 x64 de la actualidad; esto permitió pasar de la ejecución secuencial a la paralela de programas de cómputo. Dispositivos como cámaras analógicas forzaban a usar tarjetas digitalizadoras para cambiar los datos a digitales hacia las computadoras; esto ya no es necesario con el uso de modernas cámaras digitales. Para la automatización de procesos se pasó del uso de electrónica de construcción manual al uso de módulos electrónicos prefabricados. Con la evolución del

hardware también se experimentó un cambio en el uso del software: el personal migró a los modernos sistemas operativos, compiladores, editores de texto y hasta entornos de programación que hacen uso de matemáticas simbólicas. En conocimientos se ha experimentado también una evolución, por ejemplo, respecto al análisis de patrones de franjas para obtener fase, se ha pasado de métodos para resolver casos particulares, al desarrollo y uso de algoritmos genéticos robustos. Esto permite la posibilidad de mejorar mensional con luz estructurada, así como el desarrollo de software para resultados obtenidos por software comercial de algunos interferómetros como el WYKO 6000. Por otra parte, actualmente el auge de la Inteligencia Artificial nos está conduciendo a aplicarla a la Metrología Óptica.

> En el anecdotario, vale la pena señalar que previo a la pandemia de CO-VID-19 se solían recibir un gran número de visitas, principalmente de profesores invitados, investigadores y estudiantes. Pero a lo largo de los años también fueron recibidos políticos, ministeriales, personal de la Procuraduría General de Justicia, de SEDENA y de SEMAR, empresarios, médicos, proveedores de tecnología, de la prensa y medios de comunicación... hasta personas con una motivación mística y/o creyentes de lo paranormal.





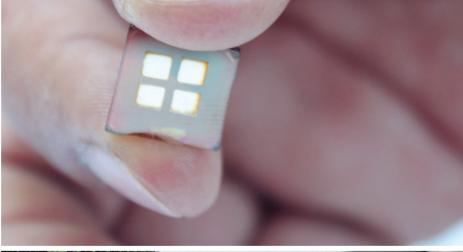
Grupo de Propiedades Ópticas de la Materia (GPOM)

Al iniciarse las actividades científicas en el Centro de Investigaciones en Óptica, el Dr. Javier Sánchez Mondragón fundó el área de Óptica Cuántica. Sus primeros colaboradores y estudiantes fueron el Fis. Gustavo Torres-Cisneros, el Fis. Gabriel Arroyo y el Fis. Oracio Barbosa. Posteriormente el Dr. Javier Sánchez Mondragón abandonó el CIO y el Dr. Oracio Barbosa, recién doctorado, retomó las actividades del grupo eventualmente dándole su nombre actual. En la actualidad el GPOM-CIO lo conforman los investigadores Dr. Marco Antonio Meneses (SNI 2), Dr. José Luis Maldonado (SNI 3) v Dr. Oracio Barbosa (SNI 3) conjuntamente con el técnico académico Quím. Martín Olmos y el Dr. en química Mario Rodríguez (SNI 2). Para el desarrollo de proyectos de investigación y tesis de licenciatura y posgrado, el grupo cuenta con dos laboratorios, el de Materiales y el de Espectroscopia, ubicados en tres áreas: dos de 80 m² y otra de 18 m².

Inicialmente se trabajaron problemas de trasferencia de energía resonante en cristales láser y se implementaron algunas técnicas espectroscópicas para procesos de producción en la industria de bebidas/alimentos. Adicionalmente, durante esos primeros años el GPOM-CIO implementó una metodología para discriminar tequilas de mezcales; tequilas blancos/reposados/añejos; bebidas espirituosas adulteradas. Esta metodología utiliza la espectroscopía de absorción y la quimiometría. De forma paralela, se fue desarrollando la fotónica y la electrónica orgánicas.

En la actualidad el GPOM-CIO es reconocido a nivel nacional/internacional como grupo líder en el país en la fabricación de celdas solares y LEDs con materiales orgánicos; más recientemente, se ha incursionado también en el campo de celdas solares a base de perovskitas. Con las celdas orgánicas se han logrado eficiencias mayores al 9% y con perovskitas mayores al 12%, mientras que para los OLEDs las luminancias han sido mayores a 5000 candelas/m² y grandes eficiencias de corriente de 38 candelas/ampere. Con diversos apoyos económicos, particularmente de Conacyt y Conacyt-SENER, a lo largo de estos 22 años se ha logrado tener un equipamiento necesario para mantener ese liderazgo. Este equipamiento es de alrededor de 55 millones de pesos incluyendo los consumibles anuales. Nuestra institución (CIO) ha dado apoyo parcial para el mantenimiento de los laboratorios y un porcentaje menor para la infraestructura con que se cuenta, alrededor de 10 millones. En el GPOM-CIO se trabaja de forma multidisciplinaria, fundamentalmente con colegas en química y con diversas ingenierías y ciencias de materiales, manteniendo colaboraciones nacionales e internacionales. El trabajo en equipo no es simple pero es más difícil trabajar de forma aislada y afrontar los retos/problemas en este ambiente científico de México. Quienes integramos al GPOM-CIO nos sentimos orgullosos de trabajar conjuntamente y así esperamos continuar por muchos años más, colaborando y avanzando en nuestras líneas de trabajo dentro del CIO.







Laboratorio de Infrarrojo

DRA. MARIJA STROJNIK POGACAR

La Dra. Marija Strojnik (la letra "j" no se pronuncia) tiene más de 25 años veinte estudiantes con doctorado y un número igual con maestría, egredesde su contratación en el CIO como investigador titular "C". La Dra. Marija fue invitada a trabajar en el CIO por un investigador al cual ella ayudó en las revisiones de una publicación. En aquel entonces (1993 y 1994) la Dra. Marija se desempeñaba como editor invitado de la revista Optical Engineering de la Asociación Internacional de Óptica y Fotónica (SPIE), lo que le permitió interpretar correctamente las críticas que el investigador había recibido durante la revisión de su trabajo. Como fruto de esta colaboración surgió una amistad y la posterior invitación. La Dra. Marija se tecnología. El proyecto más generoso está actualmente en proceso, apoincorporó al CIO como beneficiaria durante 2 años del programa de Cátedras Patrimoniales Nivel II de Conacyt, el cual buscaba incorporar investigadores de renombre internacional a los centros de investigación nacionales. En la actualidad su nombramiento dentro del CIO es de Investigador Titular "E" y es reconocida por Conacyt con el nivel de "Emérita" del SNI.

Durante su travectoria en el CIO, la Dra, Marija ha recibido múltiples reconocimientos, tanto nacionales como internacionales: es miembro de la Academia Mexicana de Ciencias, AMC, ha recibido el premio de la Academia Mexicana de Óptica, AMO, la Sociedad Internacional de Óptica, OSA, la honró con el estatus de Fellow, al igual que la Sociedad Internacional de Óptica y Fotónica, SPIE, y fue galardonada con el premio George W. Goddard por su método de navegación espacial autónoma, que hoy en día se usa en los sistemas de posicionamiento terrestres, marítimos y espaciales. También es miembro de la Sociedad de honor científica Sigma Xi.

Los temas de estudio de las investigaciones de la Dra. Marija se concentran principalmente en los relacionados con la radiación infrarroja (IR), la cual es una parte del espectro electromagnético que se encuentra fuera del intervalo visible, es decir, el ser humano no puede ver la radiación infrarroja. Enseguida, comentamos los logros de algunos egresados del laboratorio de infrarrojo del CIO.

son mayores que las de la luz visible y al mismo tiempo son mucho menos energéticas, lo que permite trabajar con tejidos humanos o de plantas y animales sin causar daño. Entre los proyectos de IR de la Dra. Marija se *El Dr. Iván Moreno* desarrolló un interferómetro de desplazamiento rotaencuentran las aplicaciones para el desarrollo de nuevos métodos diagnósticos de enfermedades o el monitoreo del estado de salud, además del desarrollo de nuevas técnicas del uso y manejo de energía solar. El grupo de infrarrojo colabora con colegas de México, EE. UU., América Latina, Europa, y Asia. En el laboratorio de IR se han formado y graduado más de como nivel III del SNI.

sados que hoy trabajan en universidades en México, EE. UU. y Canadá, además de parques industriales en México y Europa.

La Dra. Marija fundó el primer laboratorio de infrarrojo en México, empezando con un laboratorio prácticamente sin equipo. Año con año se adquirieron más instrumentos y componentes ópticos, electrónicos y optoelectrónicos, mediante provectos de investigación y de desarrollo de yado con 4.5 millones de pesos durante 4 años. El financiamiento viene de los EE. UU. para desarrollar un instrumento para detección de planetas fuera de nuestro sistema solar. Este proyecto tiene también las posibilidades de detectar un objeto enemigo que podría estar ubicado al lado de un satélite, lo que es crítico para la protección y funcionamiento de las redes de comunicación a nivel mundial. Así que este proyecto servirá para proteger el internet, las redes de suministro eléctrico y el comercio internacional. Muchos futuristas consideran que la destrucción de las redes de satélites que orbitan la Tierra representaría el fin de la civilización como hov la conocemos.

La propuesta de la Dra. Strojnik consiste en un interferómetro de desplazamiento rotacional que pueda detectar un frente de onda con una amplitud disminuida, si este incide de forma oblicua respecto del eje óptico en presencia de una fuente mucho más intensa pero uniforme. El proyecto es financiado por la Fuerza Aérea de los Estados Unidos y corresponde a la etapa actual de un tema de estudio que ha sido desarrollado durante más de 20 años por la Dra. Strojnik. Durante este tiempo numerosos estudiantes, hoy investigadores han participado en el desarrollo de esta investigación.

Una explicación detallada de este tema se encuentra en: M. Strojnik Scholl, "Signal detection by an extra-solar-system planet detected by a rotating Las longitudes de onda que componen la región infrarroja del espectro rotationally-shearing interferometer," ISSN:1084-7529 J. Opt. Soc. Am. A, 13 (7), 1584-1592 (1996). http://doi.org/10.1364/JOSAA.13.001584.

> cional con una novedosa modificación de los prismas Dove para aumentar la cantidad de radiación que se procesa dentro de este instrumento. El Dr. Iván funge actualmente como profesor investigador titular C, en el departamento de física de la Universidad de Zacatecas, México, y se destaca

104

El Dr. Enoch Gutierrez Herrera, mejoró el desempeño del interferómetro de desplazamiento rotacional al incorporar mejoras en la fabricación de los prismas Dove Los prismas Dove son componentes críticos en el funcionamiento del interferómetro. Se componen de dos superficies refractoras y una reflectiva. La función de los prismas en el interferómetro es rotar el frente de onda, pero son muy difíciles de fabricar con especificaciones lo suficientemente altas. El Dr. Gutiérrez desarrolló un programa dedicado de trazado de rayos, que le permitió analizar la propagación de la luz a través de los prismas Dove y los efectos provocados por los errores de fabricación. En la actualidad, se desempeña como investigador titular A en la Universidad Autónoma de México (UNAM), México, y pertenece al SNI con Nivel I.

de planetas extrasolares con un interferómetro de desplazamiento rotacional. Ella diseñó y construyó un simulador de un sistema solar para comprobar la hipótesis de que un interferómetro de desplazamiento rotacional podría detectar un planeta. También obtuvo los primeros interferogramas con este simulador acoplándolo al interferómetro de desplazamiento rotacional.

El Dr. Manuel Salvador Beethoven Bravo Medina diseñó un retardador La Dra. Marija incluye dentro de sus actividades la vinculación con otras de fase utilizando prismas de Risley para igualar el camino óptico en un interferómetro de desplazamiento. Esto sirve para aumentar el contraste de franjas. También diseñó un sistema apuntador preciso para poder alinear el interferómetro directamente a la estrella, un requisito para el uso de la interferometría rotacional.

En la actualidad el Dr. Beethoven se desempeña como profesor investigade la SPIE y de la OSA. dor titular A en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías de la Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México.

Como coautores de este artículo se incluyeron dos de los primeros estudiantes que se graduaron en el CIO en su programa de doctorado directo, el Dr. Guillermo García Torales y el Dr. Jorge Flores. Hoy, ambos trabajan como profesores investigadores en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería de la Universidad de Guadalajara. Además, ambos son miembros del Sistema Nacional de Investigadores en Nivel II y en la Sociedad Internacional de Óptica y Fotónica su estatus es de Senior member. El Dr. Héctor Torres Ortega desarrolló un dispositivo que usa tecnología de estudios de genética en temperaturas elevadas para caracterizar la presencia de enfermedades en cantidades minúsculas.

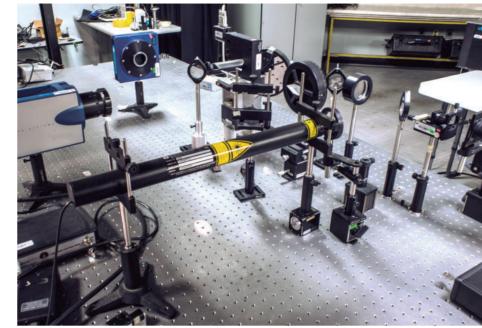
El Dr. Maximiliano Galán González determinó los límites de detección de planetas extrasolares con un interferómetro de desplazamiento rotacional. Adicionalmente evaluó las condiciones de su detección para planetas

similares a la Tierra. Mediante una colaboración internacional propusimos que un Observatorio de Planetas se localizara en la Luna, lo que hoy está entre los proyectos de la misión Artemis, que llevará a la primera mujer a la Luna. También en un equipo internacional propusimos un telescopio compacto que se podría enviar a la Luna para formar allá un arreglo de telescopios no redundantes. https://doi.org/10.1364/0E.27.000142

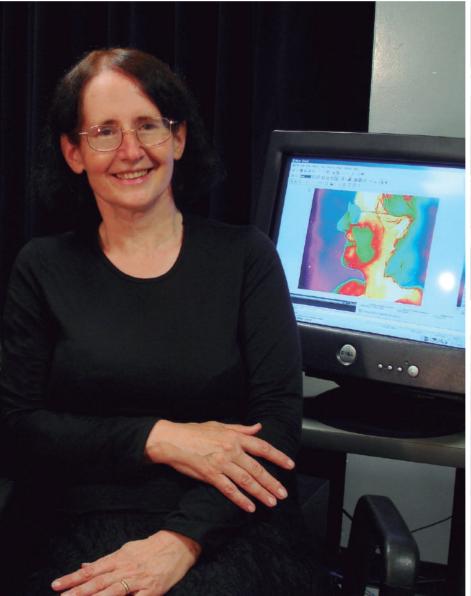
El Dr. Maximiliano hoy funge como consejero del Instituto Tecnológico de Monterrey, León, y del Gobierno del estado de Guanajuato, México.

Adicionalmente, dentro del CIO la doctora Marija coordina la dirección en el programa académico en ingeniería óptica y es la responsable del La Mtra. Rebeca Baltazar Barrón se dedicó a investigar la detección programa de titulación doble con la universidad de Dayton en los EE. UU. La doctora Strojnik aporta su experiencia y conocimientos en múltiples comités de las organizaciones científicas la SPIE y la OSA. Finalmente, ella funge como editora asociada de Optics Express y edita ediciones especiales sobre infrarrojo en revistas con revisión rigurosa y con factor de impacto. Además, organiza congresos internacionales sobre infrarrojo en los EE. UU. y Europa.

> instituciones del gobierno y la industria. Además, se dedica a la divulgación de la ciencia dentro y fuera de México, a través de pláticas y entrevistas en medios de comunicación (radio, televisión, periódicos). El año pasado participó en aproximadamente diez eventos de divulgación de ciencia, tanto impartiendo pláticas plenarias como visitando escuelas. Participa en la educación de los jóvenes del mundo como Visiting Lecturer











40 ANIVERSARIO

Grupo de Óptica no Lineal y Fotofísica

DR. GABRIEL RAMOS ORTIZ

Realiza investigaciones en sistemas moleculares orgánicos con potencia- estudiantes de licenciatura y 6 maestría; además, actualmente se llevan a les aplicaciones en biofotónica, fotónica y opto-electrónica. Este grupo es terioridad. El Grupo de Óptica no Lineal y Fotofísica cuenta con un laboratorio propio y hace uso de la infraestructura de uso común en el Centro Advanced Optical Materials, Analytical Chemistry, etc. para realizar investigaciones encaminadas a conocer la relación que existe entre la estructura molecular y las propiedades ópticas de diversos materiales con propiedades ópticas lineales y no lineales. Entre las propiedades de interés están la luminiscencia, absorción multifotónica, transferencia de energía, conversión de frecuencias ópticas, fototerapia, sensado óptico molecular, etc. El grupo tiene un fuerte énfasis en espectroscopia y óptica ultrarrápida, y el estudio de sistemas moleculares orgánicos en diferentes plataformas: nanopartículas orgánicas, películas delgadas, microcristales y nanocristales. El enfoque del grupo es multidisciplinario y cuenta con fuertes lazos de colaboración con investigadores nacionales e internacionales en el área de ciencia de materiales, química y biología. Este enfoque ha permitido una diversificación notable de los proyectos de investigación que van desde el desarrollo de marcadores fluorescentes para generación de bioimágenes hasta geopolímeros luminiscentes, pasando por estudios de ciencia básica sobre las propiedades ópticas del exoesqueleto de artrópodos y la correlación con su ecofisiología.

Laboratorio de Dispositivos Biofotónicos (Biophotonic Nanosensors)

DR. EDÉN MORALES NARVÁEZ

Este laboratorio se fundó, por el Dr. Eden Morales Narváez, a mediados de 2017 con el ánimo de estudiar fenómenos biofotónicos que ocurren a la nanoescala para aplicarlos en diferentes sistemas. De esta manera, nuestro equipo de investigación aprovecha dichos fenómenos en dispositivos que detectan analitos relacionados con el cuidado de la salud, el medio ambiente y la calidad de los alimentos. En general estamos interesados en los siguientes temas: biofotónica, nanobiomateriales ópticamente activos, nanoplasmónica, grafeno y materiales 2D, dispositivos vestibles, dispositivos de punto de atención, biosensores, nanocompuestos, tecnología de microarreglos y diagnóstico in vitro.

A lo largo de estos 3 años se han obtenido 2 proyectos financiados por Conacyt y 3 por SICES, los cuales suman un financiamiento de más de 3 millones 800 mil pesos. Trabajando en estos proyectos, se han graduado 7

cabo 4 tesis de maestría y 5 de doctorado. Adicionalmente, se han aportade relativamente reciente creación (2015) aunque su líder, el Dr. Gabriel do 2 solicitudes de patente (y una más en preparación) y 17 publicaciones Ramos Ortiz, había venido trabajando en estos temas en el Centro con an-revisadas por pares, la mayoría de ellas en revistas del mayor prestigio en su campo tales como Advanced Materials, Biosensors and Bioelectronics,





Laboratorio de Optoelectrónica (Unidad Aguascalientes)

DR. DANIEL ALBERTO MAY ARRIOJA

El laboratorio de optoelectrónica se encuentra localizado en la unidad Aguascalientes del Centro de Investigaciones en Óptica A.C. (CIO), y su instalación forma parte del impulso que se ha dado a la Unidad Aguascalientes en los últimos cinco años. Es importante mencionar que hace cinco años la unidad Aguascalientes contaba con un mínimo de personal, principalmente administrativo y tecnológico, y únicamente contaba con un investigador. Con el fin de incrementar la actividad científica y tecnológica en la unidad se realizó la contratación de algunos investigadores, así como la atracción de cátedras de Conacyt, con lo que el número de investigadores se incrementó a un total de 10 al día de hoy. La creación del Laboratorio de Optoelectrónica se detona a partir del ingreso de los Dres. Daniel Alberto May Arrioja y Rodolfo Martínez Manuel, como resultado de la convergencia en temas afines en investigación, así como de intereses comunes en apoyar aspectos de desarrollo tecnológico.

Las actividades de investigación que realizamos incluyen el desarrollo de nuevas fuentes de luz láser, así como el desarrollo de sensores puntuales, multipunto, y multivariable basados en fibras ópticas. Estos sensores se utilizan para medir parámetros como temperatura, curvatura, deformación, índice de refracción, nivel de líquidos, etc. Además de utilizar nuevos esquemas de medición, en estos sistemas sensores se desarrollan algoritmos novedosos para procesamiento de señales, así como nuevos esquemas de medición. Es importante mencionar que, si bien empleamos fibras ópticas convencionales, un componente importante es el diseño y fabricación de fibras especiales, las cuales incluyen múltiples núcleos, orificios que corren a lo largo de la fibra, así como geometrías diversas. Esta libertad en el diseño de la fibra óptica, nos permite obtener sensibilidades muy superiores a las que se obtienen al usar fibra óptica convencional. Además, los orificios integrados en la fibra nos brindan la posibilidad de fluir líquidos con potenciales aplicaciones en el desarrollo de biosensores. Realizamos también investigación en el área de óptica integrada, esto es, el desarrollo de chips fotónicos en donde en lugar de que propague corriente eléctrica lo que propagamos es luz a través de guías de onda integradas sobre un substrato, el cual puede ser basado en material semiconductor o dieléctrico. Esta tecnología nos permite el desarrollo de dispositivos fotónicos y plasmónicos integrados, y recientemente estamos trabajando en el desarrollo de dispositivos optofluídicos (integración óptica y microfluídica).

Aprovechando las capacidades antes mencionadas hemos realizado el desarrollo de algunos prototipos, entre los que podemos mencionar el prototipo de un refractómetro de fibra óptica; así como el desarrollo de un sistema de monitoreo de distribución de presión plantar utilizando sensores piezoresistivos, ver Figs. 1 y 2 respectivamente. Recientemente se realizó un proyecto para la empresa Novatec León S.A. de C.V., en colaboración con el Laboratorio de Soluciones en Ingeniería (CIO León), en donde se desarrolló un digitalizador de alta precisión para comparar directamente la geometría fabricada con el diseño CAD (control de calidad), así como una cabina de inspección para evaluar la propagación de la luz a través de las guías de luz de faros automotrices (Fig. 3).

A pesar de haberse creado hace poco tiempo el laboratorio mantiene importantes colaboraciones nacionales como son el CINVESTAV, CICY, INAOE, UNAM, Universidad de Guanajuato, CICESE, así como colaboraciones internacionales con CREOL (USA), ACREO (Suecia), Universidad de Valencia (España), Universidad de Johannesburgo (Sudáfrica) y Universidad de Navarra (España). Lo anterior nos ha permitido mantener diferentes proyectos de investigación y por ende una producción científica de alto nivel. En estos cinco años se han publicado 35 artículos, 4 capítulos de libro, y más de 30 trabajos en congreso. Además de los logros científicos y tecnológicos, hemos impactado de forma notable en actividades académicas de la unidad. Derivado de las actividades lideradas por el Dr. Daniel May Arrioja en la coordinación de la unidad, y del Dr. Rodolfo Martínez al coordinar diferentes acciones para impulsar las actividades académicas, se impulsó la reactivación del posgrado en CIO Aguascalientes, así como la coordinación del taller de óptica que se lleva a cabo cada año en nuestra Unidad; en este sentido, en el laboratorio de optoelectrónica también se ha impulsado la formación de estudiantes de pregrado, posgrado, así como el apoyo a estancias posdoctorales y profesores visitantes.

Es importante destacar el apoyo que hemos recibido por parte de las diferentes administraciones del CIO, a través de las cuales iniciamos actividades con equipamiento básico, el cual hemos complementado a través de diferentes proyectos científicos y tecnológicos. La historia de nuestro laboratorio es corta, comparada con los cuarenta años del CIO, sin embargo, se ha trabajado para que este tiempo sea productivo en los ejes de trabajo del CIO: formación de capital humano de excelencia, generación de conocimiento, vinculación y transferencia de tecnología, y socialización de la ciencia.



Figura 1.- Prototipo para medir índice de refracción.



Figura 2.- Prototipo para medir distribución de presión plantar.

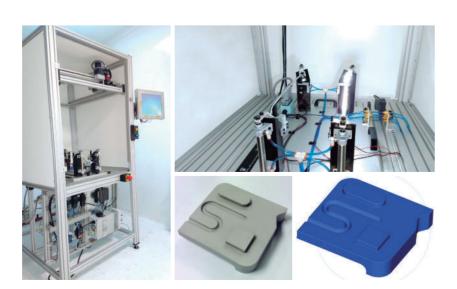


Figura 3.- Cabina de inspección de guías de luz y la evaluación de un par de guías de luz. Se muestra también una pieza metálica y su digitalización en color azul.





Laboratorio de Láserers y Dispositivos de Fibra Óptica

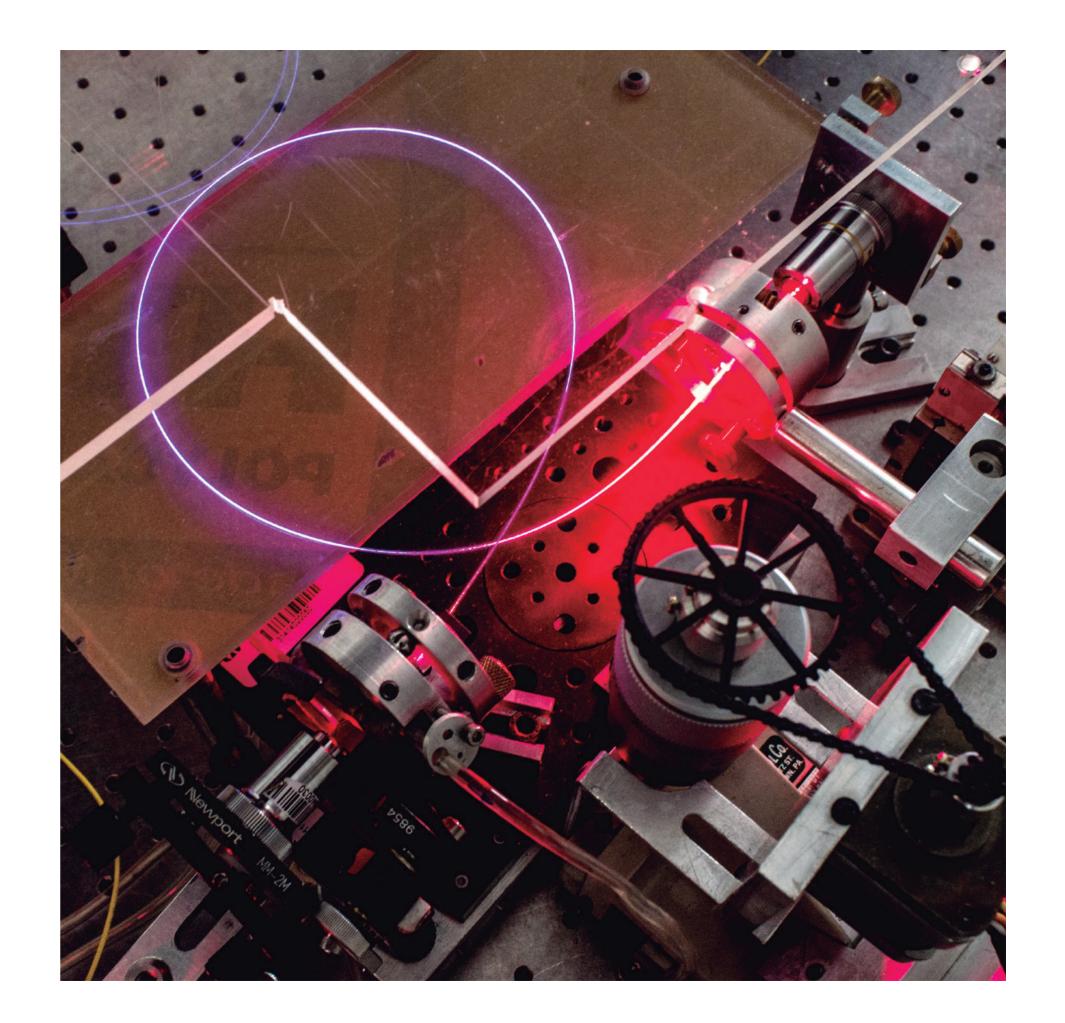
DR. ALEJANDRO MARTÍNEZ RÍOS

Mi arribo al CIO sucedió en el año 1995 como estudiante del programa de Doctorado Directo que en aquel tiempo era ofertado en conjunto con la Universidad de Guanajuato. Me gradué en diciembre del 2000. En aquel tiempo el departamento de fibras ópticas cubría los tópicos de frontera para el área que eran los láseres y sensores de fibra óptica, principalmente. Al regresar al CIO como repatriado, en el año 2003, me integré al departamento de Fibras Ópticas como Investigador, para trabajar en láseres de Fibra Óptica. Con la mayor parte de los colegas del entonces denominado departamento he colaborado a lo largo de los años, algunos aún parte del CIO y otros que, aunque no están ahora, contribuyeron de manera trascendente al estado actual de nuestra área. De particular importancia debo mencionar al Dr. Romeo Selvas, al Dr. José Alfredo Álvarez Chávez, al Dr. Daniel Toral, y al Prof. Hong Po, entre muchos otros colaboradores y estudiantes del CIO y otras instituciones. Fruto de todo el trabajo realizado durante todos estos años, se tiene uno de los Laboratorios mejor equipados para el procesamiento y fabricación de fibras ópticas para fabricación de dispositivos, particularmente para aplicaciones en láseres y sensores. Es importante mencionar que en el 2017 se logró la fabricación de un láser de fibra óptica de 200 W, lo cual para nuestro conocimiento es el primero en el país realizado por un Centro o Instituto de Investigación.









LOS 10 ARTÍCULOS MÁS CITADOS

1) Dhillon, S.S., Vitiello, M.S., Linfield, E.H., Davies, A.G., Hoffmann, M.C., Boos-3) Villatoro, J., Monzón-Hernández, D. ke, I., Paoloni, C., Gensch, M., Weightman, P., Williams, G.P., Castro-Camus, E., Fast detection of hydrogen with nano fiber tapers coated with ultra Cumming, D.R.S., Simoens, F., Escorcia-Carranza, I., Grant, J., Lucyszyn, S., Kuwata-Gonokami, M., Konishi, K., Koch, M., Schmuttenmaer, C.A., Cocker, (2005) Optics Express, 13 (13), pp. 5087-5092. Cited 227 times. T.L., Huber, R., Markelz, A.G., Taylor, Z.D., Wallace, V.P., Axel Zeitler, J., Sibik, J., 3) https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-D., Huggard, P.G., Krozer, V., Shams, H., Fice, M., Renaud, C., Seeds, A., Stöhr, A., 91282fcffad7b03844eb3cbb68e02a0 Naftaly, M., Ridler, N., Clarke, R., Cunningham, J.E., Johnston, M.B.

The 2017 terahertz science and technology roadmap

(2017) Journal of Physics D: Applied Physics, 50 (4), art. no. 043001, . Publication Stage: Final Cited 396 times.

1) https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85008943059&doi=10.1088%2f1361-6463%2f50%2f4%2f043001&par

DOI: 10.1088/1361-6463/50/4/043001

Document Type: Review Publication Stage: Final Access Type: Open Access Source: Scopus

2) Pisarchik, A.N., Feudel, U. Control of multistability

(2014) Physics Reports, 540 (4), pp. 167-218. Cited 289 times. 2) https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0- 5) Chen, K.-S., Salinas, J.-F., Yip, H.-L., Huo, L., Hou, J., Jen, A.K.-Y. 84903443581&doi=10.1016%2fj.physrep.2014.02.007&partnerID=40&md5

DOI: 10.1016/j.physrep.2014.02.007

Document Type: Review Publication Stage: Final Source: Scopus

thin palladium layers

Korter, T.M., Ellison, B., Rea, S., Goldsmith, P., Cooper, K.B., Appleby, R., Pardo, 22744458317&doi=10.1364%2f0PEX.13.005087&partnerID=40&md5=d

DOI: 10.1364/OPEX.13.005087

Document Type: Article Source: Scopus

4) Villatoro, J., Finazzi, V., Minkovich, V.P., Pruneri, V., Badenes, G. Temperature-insensitive photonic crystal fiber interferometer for absolute strain sensing

(2007) Applied Physics Letters, 91 (9), art. no. 091109, . Cited 208 times. 4)https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-34548423248&doi=10. 1063%2f1,2775326&partnerID=40&md5=54c6ea26423a77e85720512cea59a949 DOI: 10.1063/1.2775326

Document Type: Article Publication Stage: Final Source: Scopus

114

Semi-transparent polymer solar cells with 6% PCE, 25% average visible transmittance and a color rendering index close to 100 for power generating window applications

(2012) Energy and Environmental Science, 5 (11), pp. 9551-9557. Cited 205 times.

5) https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-9) López-Luke, T., Wolcott, A., Xu, L.-P., Chen, S., Wen, Z., Li, J., De La Rosa, 84867632572&doi=10.1039%2fc2ee22623e&partnerID=40&md5=1dbb E., Zhang, J.Z. 9a9072ec98c7a6d802201886808e DOI: 10.1039/c2ee22623e Document Type: Article Publication Stage: Final Source: Scopus

6) De Matos, C.J.S., De S. Menezes, L., Brito-Silva, A.M., Martinez Gámez, M.A., Gomes, A.S.L., De Araújo, C.B.

Random fiber laser

(2007) Physical Review Letters, 99 (15), art. no. 153903, . Cited 200 times. Source: Scopus 6) https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-35248898848&doi=10.1103%2fPhysRevLett.99.153903&partnerID=40&

DOI: 10.1103/PhysRevLett.99.153903 Document Type: Article Publication Stage: Final Source: Scopus

7) Servin, M., Marroquin, J.L., Cuevas, F.J.

Demodulation of a single interferogram by use of a two-dimensional regularized phase-tracking technique

(1997) Applied Optics, 36 (19), pp. 4540-4548. Cited 181 times. 7) https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0- Publication Stage: Final 0001169561&doi=10.1364%2fA0.36.004540&partnerID=40&md5=bd83 69dbb7c2104c2bc2b7b6e1d295f6 DOI: 10.1364/A0.36.004540

Document Type: Article Publication Stage: Final Source: Scopus

8) Hu, R., Maldonado, J.L., Rodriguez, M., Deng, C., Jim, C.K.W., Lam, J.W.Y., Yuen, M.M.F., Ramos-Ortiz, G., Tang, B.Z.

Luminogenic materials constructed from tetraphenylethene building blocks: Synthesis, aggregation-induced emission, two-photon absorption, light refraction, and explosive detection

(2012) Journal of Materials Chemistry, 22 (1), pp. 232-240. Cited 179 times. 8) https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-82955223383&doi=10.1039%2fc1jm13556b&partnerID=40&md5=90f12 99231da033c31c69a668857ff05 DOI: 10.1039/c1jm13556b Document Type: Article Publication Stage: Final

Nitrogen-doped and CdSe quantum-dot-sensitized nanocrystalline TiO 2 films for solar energy conversion applications

(2008) Journal of Physical Chemistry C, 112 (4), pp. 1282-1292. Cited 179 times. 9) https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-39349092541&doi=10.1021%2fjp077345p&partnerID=40&md5=ca7016 9bec3c98df2611849476794f18

DOI: 10.1021/jp077345p Document Type: Article Publication Stage: Final

10) De La Rosa, E., Sepúlveda-Guzman, S., Reeja-Jayan, B., Torres, A., Salas, P., Elizondo, N., Yacaman, M.J.

Controlling the growth and luminescence properties of well-faceted ZnO nanorods

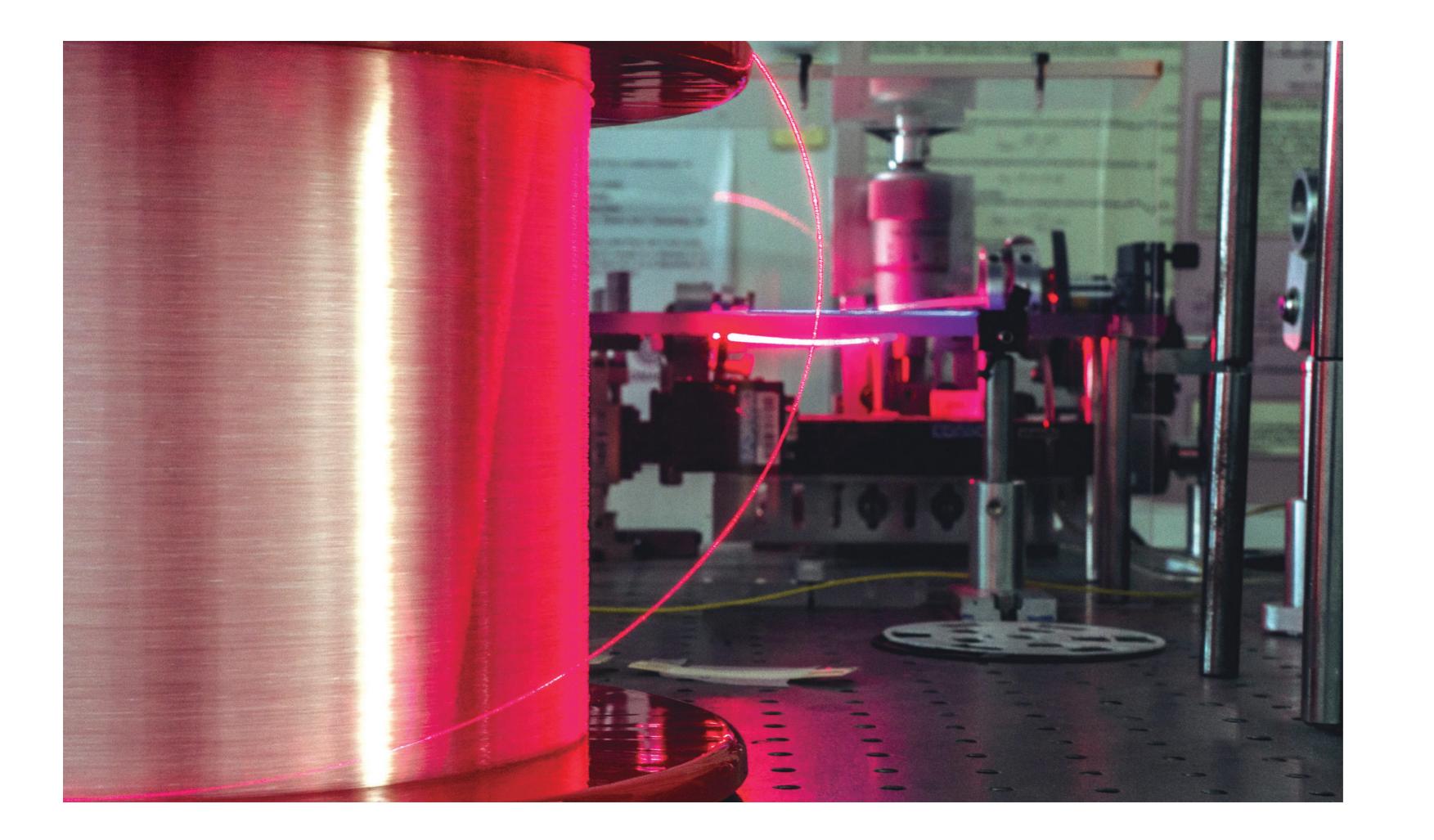
(2007) Journal of Physical Chemistry C, 111 (24), pp. 8489-8495. Cited 170 times.

10) https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-34447558456&doi=10.1021%2fjp071846t&partnerID=40&md5=37613b 355213a681c3362a05329cf7a1

DOI: 10.1021/jp071846t Document Type: Article Source: Scopus

115

Source: Scopus





FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Con la visión de crear una institución dedicada exclusivamente a un área de la Física: la Óptica, que estudia todos los fenómenos de la luz, se fundó el 18 de abril de 1980 el Centro de Investigaciones en Óptica, A.C. (CIO). En ese entonces ya habían sido repatriados a México los primeros doctores especialistas en Óptica. El país ya estaba listo para fundar una institución con miras a generar conocimiento y desarrollar tecnologías relacionadas con ese potencial que ya se vislumbraba en los países que ya fabricaban instrumentos y aparatos tales como telescopios, cámaras fotográficas, proyectores de diapositivas, copiadoras, hologramas, impresoras, láseres, y un sinnúmero de nuevos elementos ópticos y electro ópticos.



Al mismo tiempo y en estrecha relación con la investigación científica, el CIO ha creado un plan de educación a través de programas de posgrado que tienen como objetivo la formación de especialistas del más alto nivel académico en la óptica y en su versión moderna que es la fotónica. La óptica y fotónica son lo mismo, la diferencia está en el punto de vista de su análisis; la óptica se refiere al estudio de la luz como partículas o fotones.

1984 podemos destacar las siguientes. En 1981 se ofreció un curso de actualización para optometristas debido a la entrada en vigor de la normativa que establece que todo negocio de óptica de anteojos debe tener un optometrista u oftalmólogo titulado. La asistencia de alrededor de treinta encargados de ópticas le dio un soporte a este primer intento de impartición de cursos. Por otro lado, desde el primer año de actividades, se recibieron estudiantes locales de ingeniería y similares para elaboración de tesis profesionales, realización de servicio social y servicio profesional. Durante el mismo periodo, algunos de los miembros del CIO participaron en la impartición de cursos en instituciones locales con programas en ingeniería: Tecnológico regional de León, Tecnológico de Monterrey, Universidad Iberoamericana y la ahora llamada Universidad de La Salle del Bajío. Cabe también destacar que el CIO participó de manera importante en el establecimiento de la Licenciatura en Física del Instituto de Física de la Universidad de Guanajuato.

Al cuarto año de la creación del CIO comienza el programa de estudios de la Maestría en Ciencias (Óptica), en agosto de 1984, siendo el primer director de formación académica el Dr. Javier Sánchez Mondragón. A la fecha, este programa ha graduado a más de 240 estudiantes. Se anexa la lista completa de egresados (ver en Anexos, páq. 191). Actualmente este posgrado tiene el nivel de Competencia Internacional que es el más alto que otorga el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC). Este reconocimiento, que otorgan el Conacyt y la SEP, implica que el programa tiene estándares internacionales en cuanto a calidad y pertinencia debido a sus rigurosos procesos de evaluación y seguimiento. Además, este programa cuenta con la modalidad de Doble Titulación en colaboración con la Universidad de Dayton (EEUU).

En agosto de 1987 da inicio el programa de Doctorado en Ciencias (Óptica) y al poco tiempo, diciembre de 1988, toma la Dirección de Formación Académica (DFA) la Dra. Cristina E. Solano Sosa. A la fecha este programa ha titulado a más de 220 doctores. Este posgrado también tiene el nivel de Competencia Internacional en el PNPC. También con modalidad Doble Titulación en colaboración con la Universidad de Dayton (EUA).

Entre los años 1990 y 2000 la DFA estuvo a cargo del Ing. Armando Lodigiani R., luego del Fís. Javier Garzón C. y del Dr. Ramón Rodríguez Vera.

Es importante mencionar que hasta antes del 4 de diciembre del año 2000 los títulos fueron expedidos por la Universidad de Guanajuato. A partir de esta fecha, bajo la dirección del Dr. Rafael Espinosa Luna (2000-2001) el onda electromagnética mientras que la fotónica se refiere a la luz como CIO obtiene la autorización para otorgar sus propios grados por parte del Registro de Validez Oficial de Estudios de la Secretaría de Educación Pública (RVOE-SEP). Este acto les da certeza jurídica a los grados expedidos Entre las actividades previas al inicio del primer posgrado del CIO en por el CIO ante la oficina de Profesiones de la SEP. Los primeros graduados de Maestría en Ciencias (Óptica) bajo este nuevo esquema datan de marzo de 2003 para la maestría y de diciembre de 2003 para el doctorado. Posteriormente y debido a la Ley de Ciencia y Tecnología, el Conacyt giró instrucciones para registrar al CIO como Establecimiento Educativo ante la Dirección General de Profesiones; de esta manera, desde marzo de 2004 el CIO continúa con la emisión de sus grados académicos, pero ahora como Centro Público de Investigación (CPI).

> Del 2001 al 2006 ocupan la dirección el Psic. Antonio Martínez C. (2001-2002), luego el Dr. Oracio Barbosa G. (2002-2004) quién impulsa la formación del primer Comité de Divulgación, y el Dr. Manuel Servín G. (2004-2006) quién presenta la primera propuesta para inicial el Posgrado en Optomecatrónica.

> Bajo la dirección del Dr. Francisco J. Cuevas de la Rosa (2006-2013), en septiembre de 2007 inicia el programa de Maestría en Optomecatrónica, con 110 egresados. A la fecha este programa está a un paso de alcanzar el nivel Competencia Internacional, y tiene el nivel Consolidado en el PNPC. Tiene modalidad Doble Titulación con la universidad UBFC (Université Bourgogne Franche-Comté) en Francia.

> Durante las direcciones de los Dres. Francisco J. Cuevas y la Dra. Amalia Martínez G. (2013-2014), la DFA promueve la profesionalización de los estudiantes a través de la formación y consolidación de un Capítulo Estudiantil representando a la Optical Society of America (OSA) y otro a la Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers (SPIE).

> El CIO también comparte dos programas de posgrado con otros seis centros Conacyt (Programa PICYT), uno de Maestría y otro de Doctorado en Ciencia y Tecnología. Actualmente casi el 25% de nuestra matrícula se concentra en estos dos programas de tipo multidisciplinario con un enfoque hacia soluciones tecnológicas.

> Siendo el CIO un centro aún joven, su matrícula actual contabiliza alrededor de 160 estudiantes de posgrado por año. La mayoría de nuestros

40 ANIVERSARIO

egresados trabaja en universidades, tecnológicos y centros públicos Conacyt; sin embargo, algunos han laborado o se encuentran laborando en empresas privadas como: Condumex, Polaroid (EEUU), ABB (EEUU), Lasersharp (EEUU), Continental, Corning, Flecha Amarilla, Valeo, Electro Óptica, NANOBIO AND TRONICS, entre otras.

Debido a que nuestros programas son altamente competitivos, siempre estamos en una campaña intensa de búsqueda de talentos; para esto, el CIO participa en varios programas para jóvenes de licenciatura como: recepción y guía de estudiantes a nuestros laboratorios (Visitas guiadas), asesoramiento de estudiantes tesistas de licenciatura, prestadores de servicio social, verano de la ciencia, residencias profesionales, prácticas y estadías profesionales o de investigación, etc.

Al ser nuestros programas de nivel internacional, recibimos con gusto a estudiantes de cualquier parte del mundo; nuestro proceso de admisión es riguroso, lo que nos asegura que quienes son aceptados tienen perfiles de gran compromiso; nuestros programas propios se basan en la premisa de que los estudiantes son de tiempo completo. Tenemos egresados y estudiantes matriculados de Colombia, Cuba, India, Perú, África, Panamá, Uruguay, EEUU; sin embargo, requerimos una intensificación regional que permita captar estudiantes provenientes de universidades públicas y de sectores tradicionalmente marginados; de esta manera, podremos tener una institución incluyente, con una apertura ideológica y un ambiente multicultural.

Para la DFA es fundamental promover las vocaciones científicas, porque la generación de conocimiento y la resolución de problemas tecnológicos de gran complejidad son pilares fundamentales para el progreso de una sociedad. Una forma de retribución que el CIO aporta a la sociedad es precisamente la formación de Maestros y Doctores con niveles de competitividad internacional como elementos que promueven el progreso a través de la capacidad de generar conocimiento, de inventar, de solucionar problemas tecnológicos, de hacer empresas, de educar. En fin, como objetivo fundamental tenemos el compromiso de egresar ciudadanos de calidad, mismos que seguramente contribuirán al posicionamiento de nuestro país en un entorno de desarrollo científico-técnico y cultural de proyección mundial.















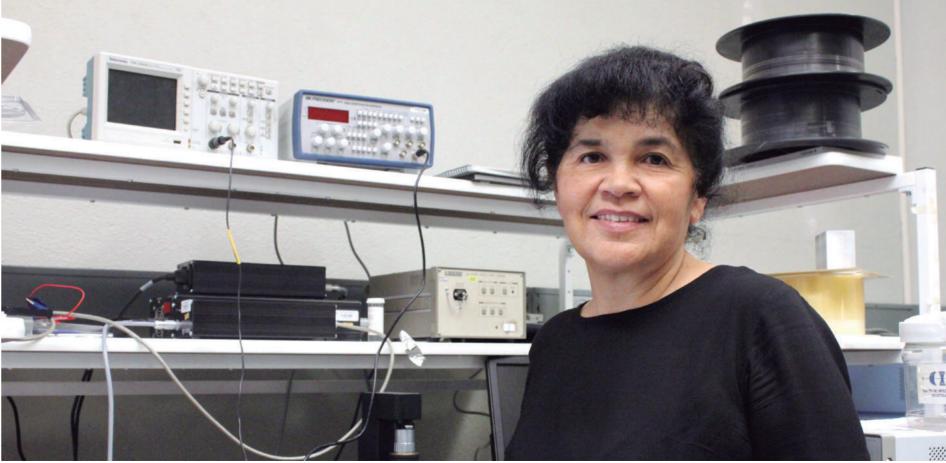


















E INNOVACIÓN

La actividad profesional en materia de astronomía en nuestro país tiene alrededor de 150 años, esto es, se remonta al Porfiriato (finales del siglo XIX), a los primeros Observatorios Nacionales en la Ciudad de México, en el castillo de Chapultepec (las actividades se inauguraron oficialmente el 5 de mayo de 1878) y en Tacubaya pocos años después; ambos observatorios fueron diseñados e impulsados por el ingeniero y arquitecto Ángel Anguiano; y se remonta también, medio siglo después, en 1942, al Observatorio Astrofísico Nacional de Tonantzintla en Puebla, promovido por el ingeniero y abogado Luis Enrique Erro, político, diplomático, entusiasta aficionado a la astronomía (observador apasionado de estrellas variables) y director del observatorio hasta el año 1948.

INSTRUMENTACIÓN

LOS INICIOS DE LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

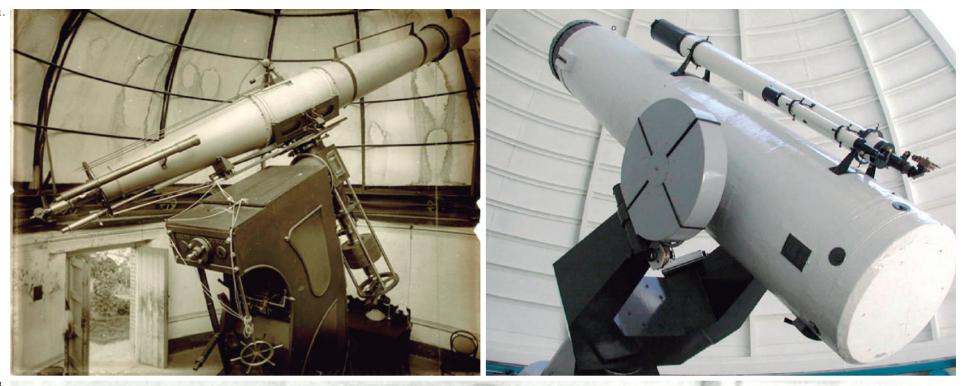
En seguida se presenta una breve reseña sobre la tradición mexicana en ron importantes descubrimientos con la Cámara Schmidt: estrellas ráfaga astronomía y su instrumentación óptica formada en los observatorios en la nebulosa de Orión, estrellas T Tauri, nuevas nebulosas planetarias, nacionales y en las instituciones académicas con sus grandes proyectos cometas, novas, supernovas y sus famosos objetos Herbig-Haro. de instrumentación.

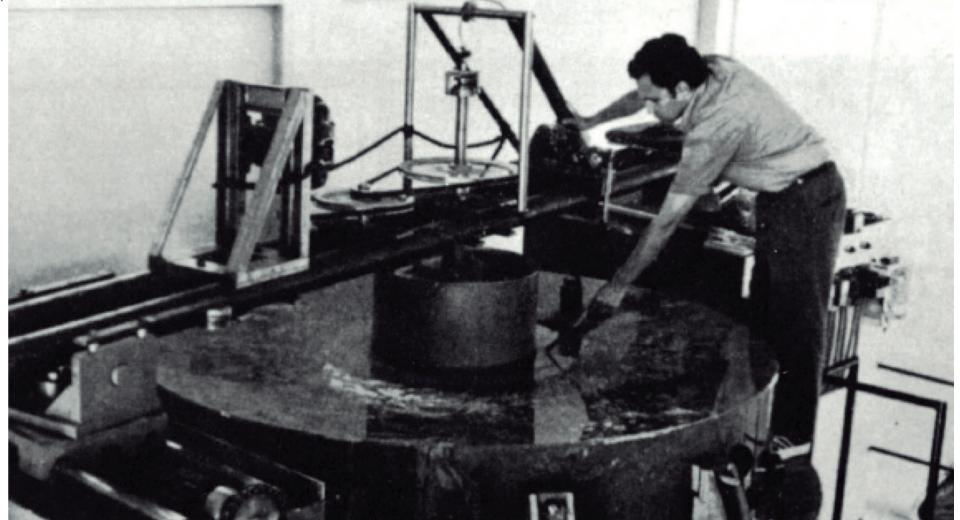
en el mundo (con su placa correctora de 610 mm de diámetro) fue consconsiderados en su tiempo, de los mejores del mundo, a pesar de que alsus imágenes (aberraciones ópticas) y sus ópticas tuvieron que ser correde 2.1 metros del Observatorio de Cananea en Sonora. Foto 3. gidas. Fotos 1 y 2.

observatorio de Tacubaya con su gran telescopio ecuatorial, y por tal razón el director del observatorio de París (observatorio con gran tradición astronómica) le extendió la invitación a participar en el proyecto Carta del cielo, en el cual participaban los observatorios más renombrados y el cual consistía en crear un registro fotográfico de toda la bóveda celeste, correspondiéndole diferentes latitudes a los países participantes. El Dr. Joaquín Gallo y sus colaboradores del Observatorio de Tacubaya trabajaron durante varias décadas en este proyecto de envergadura internacional. Años más tarde en el observatorio de Tonantzintla, a mediados del siglo pasado, el Dr. Guillermo Haro y su equipo de colaboradores realiza-

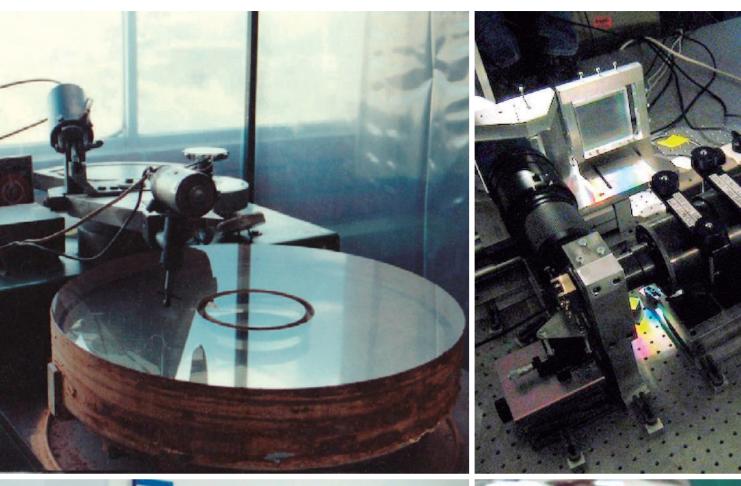
El desarrollo de la instrumentación astronómica relevante en México no La instrumentación principal de estos primeros observatorios fue de mase dio sino hasta hace unos 50 años en los talleres del Instituto de Astronufactura extranjera: el Gran Ecuatorial de Tacubaya (un telescopio re- nomía de la Universidad Nacional Autónoma de México, IA-UNAM, durante fractor con una lente objetivo de 380 mm de diámetro y 4.8 metros de la dirección del Dr. Arcadio Poveda, con proyectos de diseño y manufactudistancia focal) fue fabricado en Inglaterra por la firma Grubb-Dublin, y ra de telescopios de tamaño importante (Cassegrain de 840 mm y de 2.1 el telescopio Cámara Schmidt de Tonanzintla, la primera de gran tamaño metros) para el actual observatorio Nacional de San Pedro Mártir, en Baja California y en el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, truida en los talleres de Perkin Elmer y ensamblada en el observatorio de INAOE (el Dr. Haro convirtió el Observatorio de Tonanzintla en un institu-Harvard en los Estados Unidos de América; ambos instrumentos fueron to multidisciplinario pues el sitio ya no era propio para las observaciones debido a la contaminación lumínica producida por el crecimiento de la gunos autores hacen mención de que fueron entregados con defecto en ciudad de Puebla), con la manufactura del espejo primario del telescopio

Más recientemente, personal científico y técnico del INAOE ha estado tra-La Astronomía mexicana empezó a ganar renombre internacional desde el bajando en la puesta a punto de uno de los telescopios más grandes del mundo en su tipo, el Gran Telescopio Milimétrico, GTM, de 50 metros de diámetro, con el cual se colaboró internacionalmente para obtener la primera imagen de un agujero negro (abril de 2019).





1. Gran telescopio ecuatorial del Observatorio de Tacubaya, Cd. De México Fuente: Historia del Observatorio Astronómico Nacional. Una historia gráfica. IA-UNAM 2. Cámara Schmidt del Observatorio de Tonantzintla, Puebla





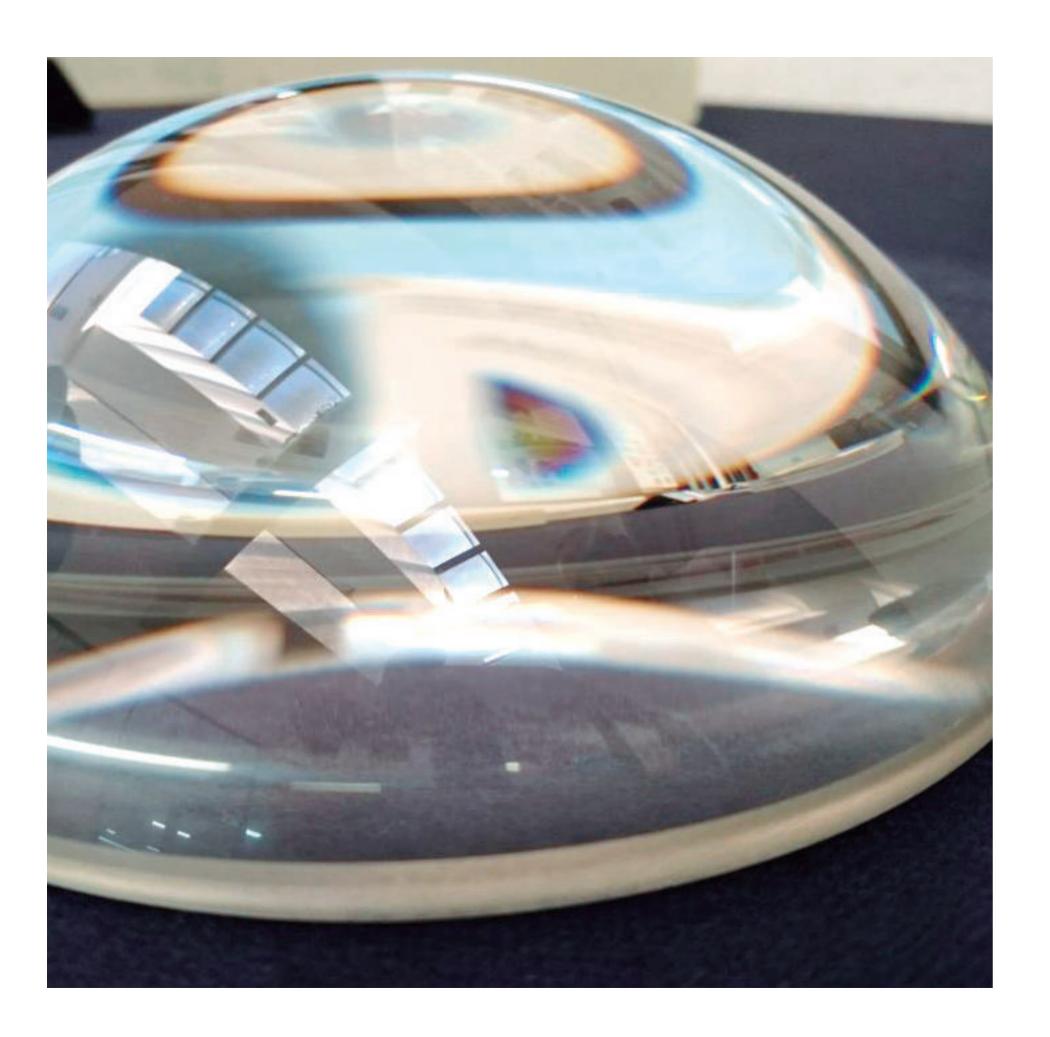


- 4. Uno de los espejos primarios de 620 mm para telescopio Cassegrain RC, fabricado en los talleres del C10
- 5. Espectrómetro FRODOSpec durante sus pruebas de funcionamiento en laboratorio Sitio web http://telescope.livjm.ac.uk.
- 6. Espectrómetro EDIFISE durante las pruebas de funcionamiento en el laboratorio de pruebas ópticas del CIO
- 7. Lentes tripletes para espectrómetro en proceso de cementado óptico, fabricadas en el taller óptico del CIO

Algunos de los investigadores y técnicos que habían trabajado en los pro- Liverpool Telescope, el espectrómetro EDIFISE, Equalized and DIffracvectos anteriores, en el IA-UNAM y en el INAOE, encabezados por el Dr. tion-limited Fleld Spectrograph Experiment, y el espectrómetro MEGA-Daniel Malacara, primer óptico mexicano y fundador del Centro de Investigaciones en Óptica, A. C., CIO, se mudaron a León, Guanajuato para el Gran Telescopio de Canarias, han sido importantes colaboraciones inintegrarse al CIO en el año 1980 (hace 40 años). De manera natural la ternacionales del grupo de manufactura óptica del CIO y en cada uno de instrumentación óptica para la astronomía tuvo continuidad en el CIO y ellos se presentaron y se resolvieron retos tecnológicos de ingeniería (en hasta la fecha ha dado importantes aportaciones. Uno de los proyectos de cuanto al diseño, manufactura y metrología, óptica y opto-mecánica). El instrumentación en los primeros años del CIO fue el diseño, manufactura y pruebas ópticas de espejos para telescopios astronómicos Ritchey-Chré- con el INAOE. Fotos 5, 6 y 7. tien (este tipo de telescopio utiliza superficies hiperbólicas en sus dos espejos para corregir las aberraciones ópticas) de 24 pulgadas de diámetro, el cual tuvo importantes frutos colaterales en la formación de estudiantes, publicación de artículos científicos y en el desarrollo de equipo y software para las pruebas ópticas especiales que requerían estos espejos. Foto 4.

Más recientemente, en los últimos 15 años, personal científico y técnico del área de manufactura óptica del CIO ha trabajado en el desarrollo de sistemas ópticos espectrográficos muy especializados para importantes telescopios del mundo, como el Gran Telescopio de Canarias, GTC, de España, uno de los más grandes telescopios del mundo, y el Telescopio robótico Liverpool del Reino Unido. Recordemos que un espectrómetro es un instrumento óptico que descompone la luz en sus varios colores (longitudes de onda) para el estudio de diferentes características de la fuente de emisión de dicha luz; en el caso de las estrellas podemos determinar su composición química, la distancia y su velocidad de desplazamiento por medio de los estudios espectrográficos de la luz recolectada por los grandes telescopios.

El brazo rojo del espectrómetro FRODOSpec, acrónimo para Fibre-fed RObotic Dualbeam Optical Spectrograph, para el telescopio robótico Ingles, RA, Multi Espectrómetro en GTC de Alta Resolución para Astronomía, para proyecto FRODOSpec y el proyecto MEGARA se realizaron en colaboración



CASOS DE ÉXITO

Entre las áreas que han aportado al desarrollo y transferencia tecnológica tos en acuarelas de la colección Alfredo Dugès aplicando técnicas de admidel CIO se encuentran las siguientes: i) Área de Desarrollo tecnológico (a nistración de color y espectroscopia, Museo Alfredo Dugès de la Universidad través de proyectos aplicados), ii) Área de Servicios (a través de Metrología y Servicios especializados), iii) Área de Capacitación y, iv) Área de Propiedad industrial.

A continuación se listan casos destacados relacionados con cada área:

Desarrollo tecnológico

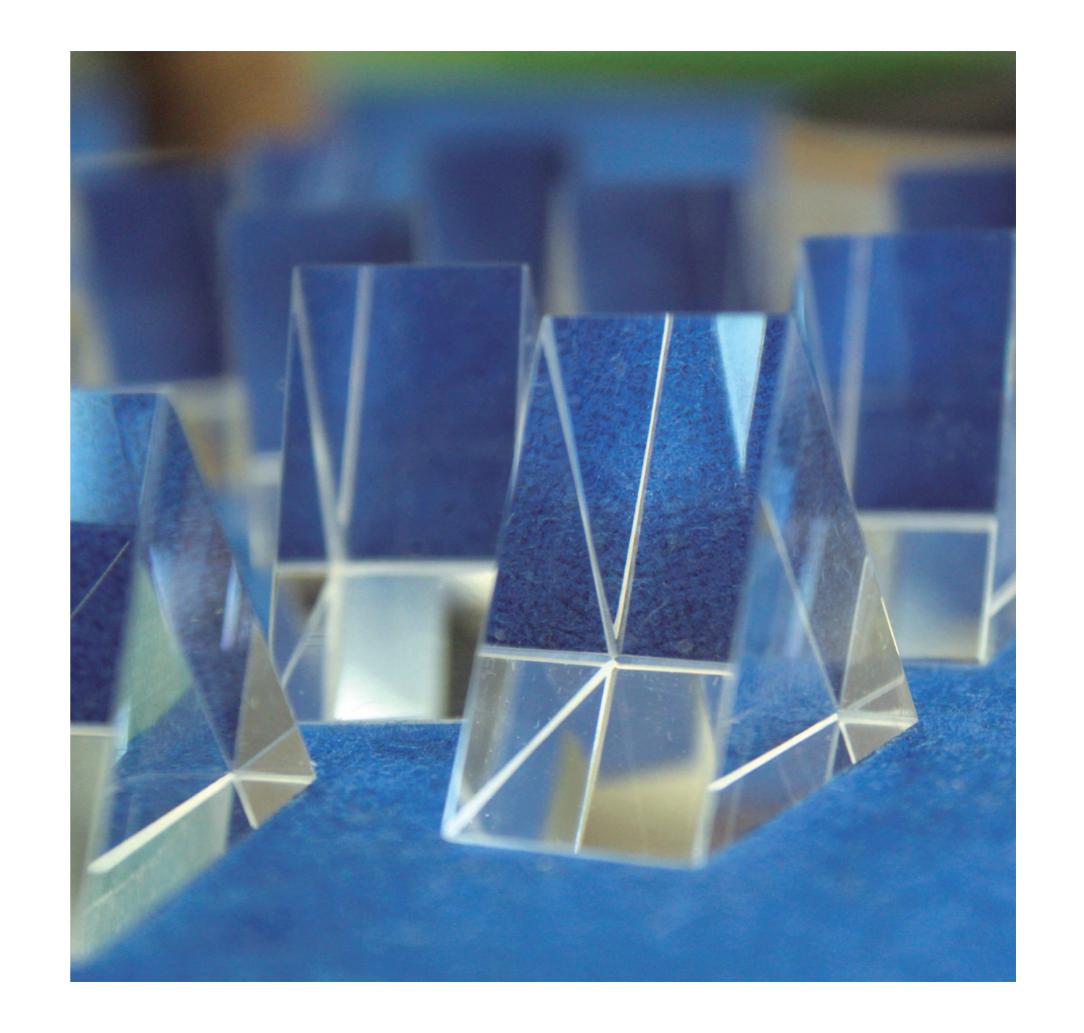
En total se han realizado cerca de 200 proyectos de base tecnológica con les, 2014. empresas e instituciones. Algunos de los proyectos más destacados son los siguientes:

- 1. Diseño y fabricación de un sensor de campo eléctrico, LAPEM, 2000.
- 2. Fabricación óptica de componentes para la cámara de verificación del 12. Prototipo de un equipo de fototerapia de contacto por fibra óptica para telescopio Gran Telescopio de Canarias, UNAM, 2002.
- 3. Fabricación de esferas Zerodur, CENAM, 2003.
- 4. Visualización del proceso de ignición de quemadores, MABE, 2003.
- 5. Caracterización óptica del tequila y otras bebidas alcohólicas, PROFECO, 2005.
- 6. Fabricación del espectrógrafo FRODOSspec, INAOE, 2006.
- 7. Análisis del flujo de aire en un refrigerador, MABE, 2006.
- 8. Comparación y evaluación de registro colorimétrico y análisis de pigmen-

de Guanajuato, 2007.

- 9. Desarrollo de un sistema láser para marcado de piezas de museo, CON-CYTEG, 2009.
- 10. Desarrollo de pruebas no destructivas para aplicaciones industriales, a través de espectroscopia en terahertz, Gemba Soluciones Empresaria-
- 11. Diseño y desarrollo del equipo para control en línea de parámetros físico-químicos de la traslucidez en las membranas arquitectónicas, Grupo Carolina, 2015.
- dar tratamiento a la ictericia neonatal, ISSSTE, 2015.
- 13. Óptica para el proyecto Megara, INAOE, 2017.
- 14. Colaboración en la óptica de instrumento Weave, INAOE, 2017.
- 15. Mejora en el sistema de producción en el área de calibrado en frío mediante el desarrollo de un sistema de visión 3D inteligente que guiará a un robot en el proceso de carga orientada de piezas, GKN DriveLine Celaya, 2017.
- 16. Mejora en el sistema de producción en el área de suajes, mediante el desarrollo de un sistema de visión y la implementación de modificaciones a equipo existente, Herramental Press, 2017.





40 ANIVERSARIO

17. Centro de innovación, entrenamiento y desarrollo empresarial de la industria metalmecánica, automotriz y plásticos en el Estado de Guanajuato, CANACINTRA León, 2017.

18. Desarrollo de un sistema de medición en línea de translucidez en lonas arquitectónicas, Carolina Performance Fabrics, 2018.

Metrología

La implementación en el CIO de tres laboratorios con acreditación ante la Entidad Mexicana de Acreditación, ema, ha sido un éxito. Estos laboratorios además de proporcionar servicios de calibración de instrumentos también proveen servicios de medición de componentes y parámetros, lo cual encuentra un importante valor en el sector industrial. Los laboratorios son:

19. Laboratorio de Metrología Dimensional. Cuenta con servicios de calibración –alta y baja exactitud– y servicios de medición; por ejemplo; longitud con máquina de medición por coordenadas y sistema de visión digital, y longitud de patrones: bloques, anillos, pernos y barras.

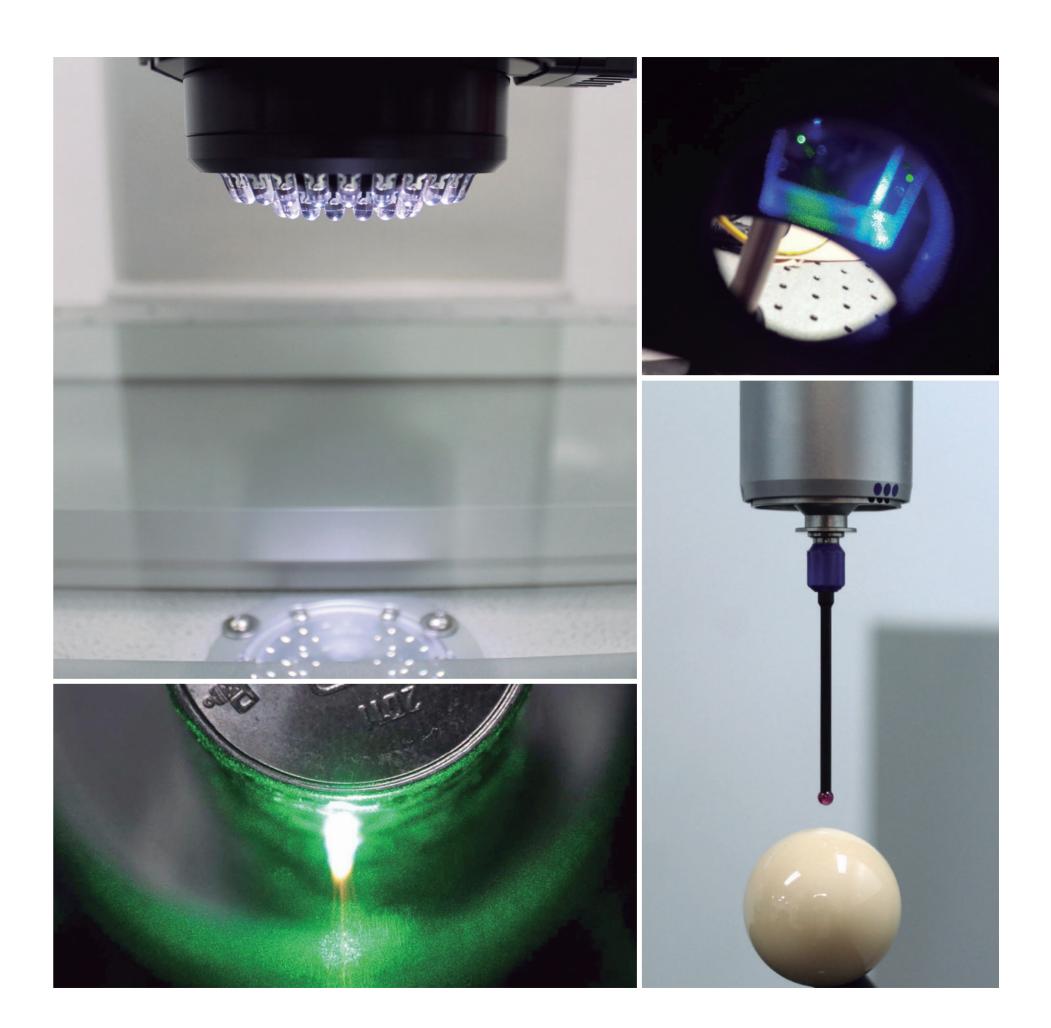
20. Laboratorio de Fuerza. Provee servicios de calibración, por ejemplo; transductores, máquina de medición e instrumentos medidores de fuerza en compresión y tracción.

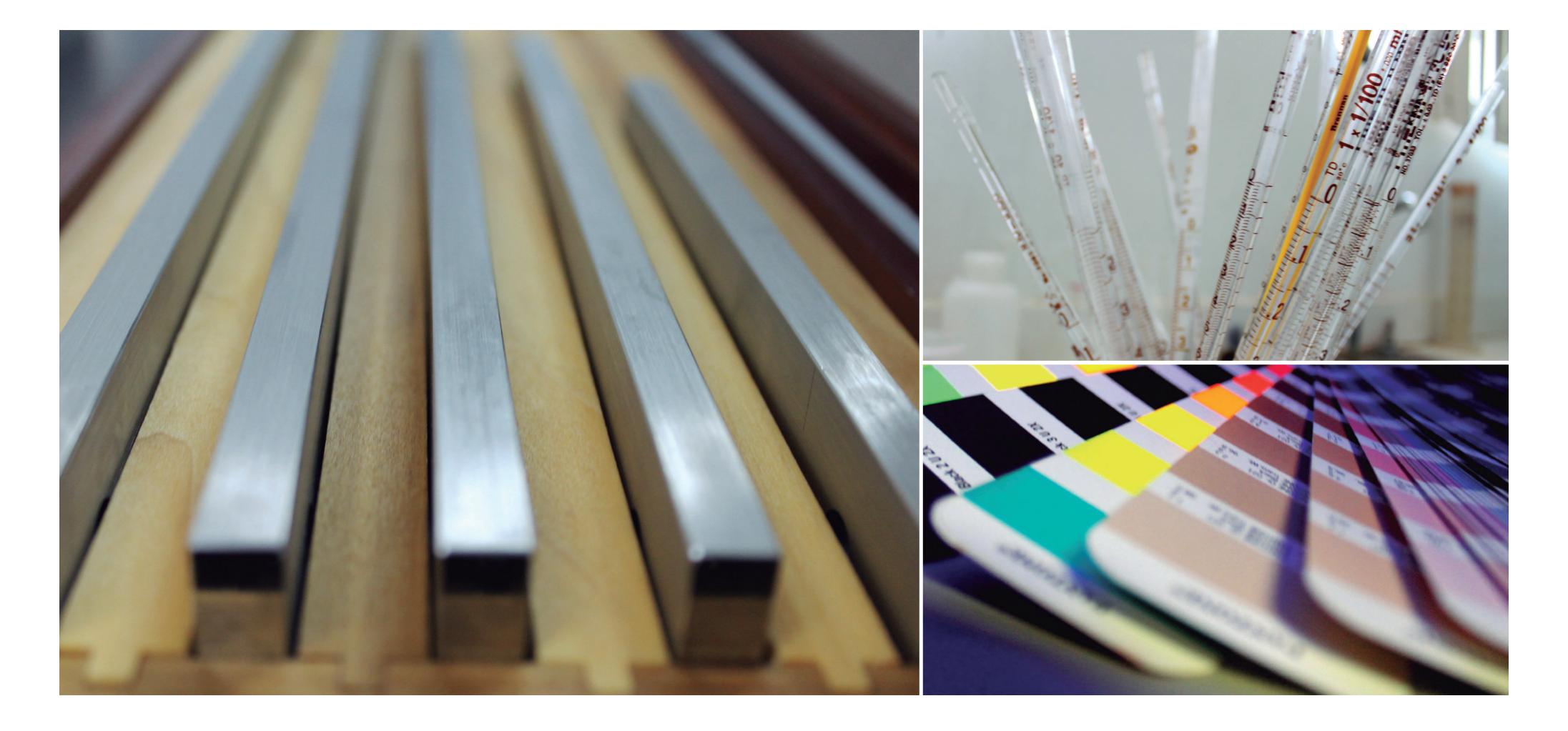
21. Laboratorio de Espectrocolorimetría. Proporciona servicios de calibración y de medición, por ejemplo; espectrofotómetros, espectrocolorímetros, fuentes de iluminación, medidores de iluminancia, brillómetros, y medición de materiales de referencia para UV-vis, color y alto brillo.

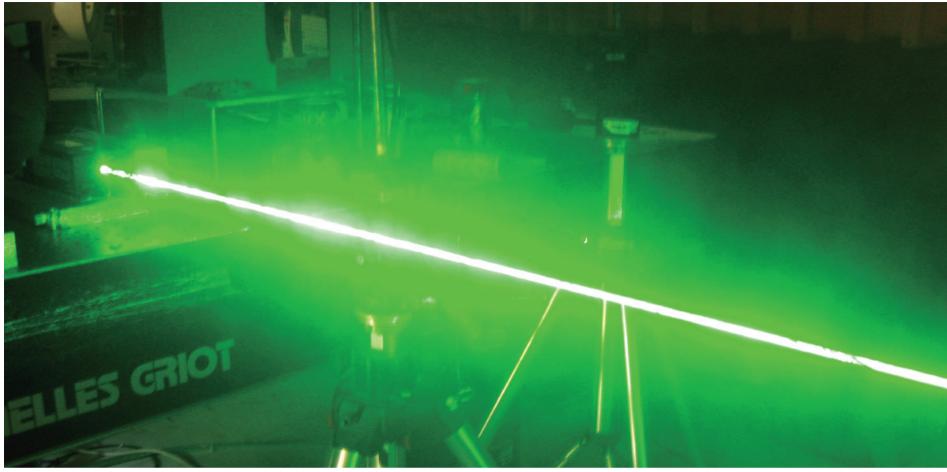
Además, en cuanto a servicios especializados, sobresalen:

22. Laboratorio de Caracterización de Materiales (espectrofotometría, FTIR, difracción y fluorescencia de rayos X, para caracterización estructural de polvos y materiales sólidos. Análisis químico de materiales sólidos y líquidos y caracterización de absorción, transmitancia y reflexión de polvos, películas y líquidos).

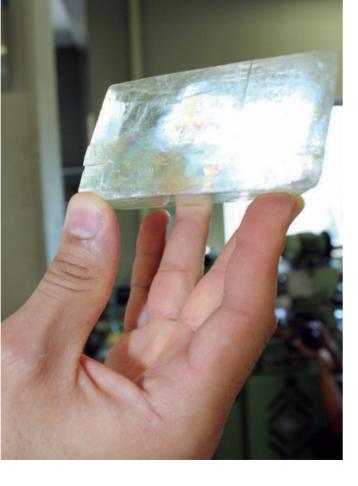
23. Laboratorio de Microscopía SEM (Scanning Electron Microscopy, microscopía electrónica de barrido). Cuenta con un equipo de alta resolución de emisión de campo capaz de formar y analizar imágenes con un rango de alturas desde sólo unos pocos nanómetros hasta varias micras.











Productos de propiedad intelectual

El decidido impulso dado al tema de la propiedad intelectual, se refleja en el número de productos que conforman la cartera del CIO en esta área, con los siguientes resultados: 11 patentes otorgadas y 2 paquetes de software protegidos. Además, están en espera de resolución 16 solicitudes de patentes, 2 de modelos industriales y 15 de diseños industriales. Algunas de las patentes otorgadas son:

- 24. Dispositivo láser para medición de aperturas muy pequeñas en piezas mecánicas.
- 25. Método simple para medir la distancia focal de lentes.
- 26. Fibra hueca de núcleo grande unimodal con baja sensibilidad a pérdidas por doblamiento.
- 27. Sistema de iluminación por contacto para dar tratamiento de la ictericia neonatal.
- 28. Sistema de comunicación óptica usando caos.
- 29. Aparato y método para medir la trayectoria óptica utilizando la difracción de un punto y un filtro de vórtice discreto.
- 30. Método para el monitoreo de esfuerzo mecánico usando una fibra óptica microestructurada estrechada (Method for monitoring strain using a tapered microstructured optical fiber).

Capacitación a las empresas

Actualmente se cuenta con una cartera de 21 cursos certificados ante la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS). Entre los cursos que más frecuentemente se han impartido a empresas e instituciones están los siguientes:

- 31. Colorimetría básico.
- 32. Microscopía óptica práctica.
- 33. Tolerancias geométricas y dimensionales basadas en la Norma ASME.
- 34. Taller de calibración en metrología dimensional.
- 35. Óptica básica.
- 36. Diseño óptico.
- 37. R&R Repetibilidad y reproducibilidad: MSA 4ª. Edición.
- 38. Fotometría y color.
- 39. Fibras ópticas.
- 40. Labview.

EL CIO ANTE EL COVID-19

En esta sección, se presenta una sucinta descripción de cinco proyectos Los ventiladores mecánicos normalmente se adquieren en China y Estados una aportación del Centro para enfrentar los efectos adversos causados por la enfermedad COVID-19.

1. Diseño y fabricación de un ventilador mecánico, basado en un AMBU (unidad de bolsa, mascarilla y conductos de aire)

De acuerdo a datos de la Secretaría de Salud, del 10 de septiembre del 2020 al 10 de febrero del 2021, en México, el registro de personas infectadas por el virus SARS-CoV-2 (nuevo coronavirus del Síndrome Respiratorio Agudo Grave, el cual causa la enfermedad COVID-19 —Coronavirus Disease from SARS-CoV-2) pasó de 703,221 a 2,154,033. De este número ración manual artificial) como parte central del aparato a fabricar. Otras de contagiados, desafortunadamente, el número de fallecidos aumentó de 71,049 a 169,760. A fecha del 14 de septiembre del 2020, el IMSS informó que solamente en sus instalaciones se habían atendido 204,033 pacientes tura, volumen, concentración de oxígeno en la sangre, frecuencia cardíaca con COVID-19; de este número de pacientes, se habían intubado —es decir, que son conectados a un ventilador mecánico— a 17,331, y de estos tipo, en un futuro próximo, incorpore elementos innovadores, tales como habían fallecido 15.070. Un ventilador mecánico es un dispositivo electromecánico con la capacidad de reemplazar el mecanismo de respiración en pacientes con estado de salud grave, proporcionando las condiciones artificiales mínimas de respiración que permiten a los mecanismos de defensa del paciente recuperar la salud. Como lo muestran los datos del IMSS, solo cerca del 13% de los pacientes intubados por COVID-19, en esa tal forma que la recuperación del estado de salud de un paciente se dé en institución, recuperaron la salud; es un número relativamente bajo, pero el salvar una vida no tiene comparación. Se estima que actualmente el país dispone de alrededor de 35,205 camas de hospitalización para pacientes de COVID-19, de las cuales 16,911 están ocupadas, al 10 de febrero del 2021. Del total de camas, 11,540 camas cuentan con ventilador mecánico, la temperatura de la cara del paciente, la concentración de oxígeno en la con 5,183 ocupadas.

que actualmente (2020 y 2021) se están realizando en el CIO. Estos son Unidos; sin embargo, debido al carácter global de la pandemia, existe una seria escasez de ellos.

> Ante la falta de ventiladores mecánicos de fabricación nacional, en el CIO, desde finales de marzo del 2020, nos propusimos diseñar un ventilador mecánico que pudiera ser fabricado rápidamente y en grandes cantidades. Para ello, tal y como fue propuesto inicialmente en 2010 por el Massachusetts Institute of Technology, MIT, se puede recurrir al uso de un AMBU (Airway Mask Bag Unit, unidad de mascarilla, bolsa y conductos, o también conocido como Artificial Manual Breathing Unit, unidad para respipartes principales del prototipo son: un mecanismo de biela-manivela, motor de limpiaparabrisas, sensores de: presión, flujo, oxígeno, temperay frecuencia respiratoria. Adicionalmente, se tiene planeado que el protoalgoritmos de inteligencia artificial (los algoritmos de inteligencia artificial permiten encontrar soluciones a problemas verdaderamente complejos mediante el procesamiento de todo un conjunto de señales eléctricas, lo cual permite tomar decisiones en forma automatizada). De esta forma, se espera contar con un prototipo que ofrezca un desempeño óptimo, de el menor tiempo posible. Entre las señales existentes en un ventilador mecánico podemos mencionar la presión de inspiración y exhalación, la presión PEEP (del inglés positive end expiratory pressure, presión positiva al final de la expiración), el flujo de aire de inspiración y expiración, sangre, el volumen tidal o corriente y las frecuencias de respiración y car

díaca. Los valores que pueden tomar estas variables físicas deben ser cuidadosamente seleccionados, tomando en cuenta la condición de salud del paciente; de otra forma, es posible que se causen daños irreversibles en el sistema respiratorio. En el prototipo actual (con nivel de maduración de tecnología TRL 5; es decir, que ya fue probado a condiciones similares a las reales), los valores para las diferentes variables están dentro de los rangos recomendables en la literatura médica: rango de volumen tidal, 0-800 ml; frecuencia de respiraciones mandatorias, 0-20 Hz; rango de presiones base, 0-20 cmH₂O; rango de presiones de entrada a los alvéolos de los pulmones, desde la presión base hasta 30 cmH₂O; rango de concentración de oxígeno del aire inspirado, 21-100%; rango de flujos de aire, 0-30 l/min.

Es importante mencionar que la adquisición de los sensores del dispositivo ha resultado ser una tarea difícil de resolver debido a la escasez de los mismos, tanto en el mercado nacional (productos importados) como internacional. Para reducir esta dependencia tecnológica, en un futuro próximo, esperamos que todos los sensores incluidos en el prototipo sean fabricados en el Cuarto Limpio del CIO.

Figura 1. Progreso del diseño del prototipo en la línea del tiempo (inicio, 28 de marzo, 2020)

Foto final, pruebas de calibración de flujo y presión en el Centro Nacional de Metrología, CENAM (20 de mayo, 2020).



pruebas ante la Comisión Federal para la Protección ante Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), diseño y fabricación de sensores, e incorporación de (es representada por la curva "lamp patito"). Asimismo, la lámpara que sí elementos de inteligencia artificial; todo ello con el objetivo de alcanzar un prototipo de ventilador mecánico con TRL 8 (es decir, que ya ha pasado un tercio de la potencia total generada a esta longitud de onda. También, por pruebas en condiciones reales de trabajo). En la Fig. 1 se presenta una se muestra que el acrílico funciona como un filtro que bloquea el UV, ascronología de eventos relacionada con el desarrollo del prototipo.

2. Cabina uv-c para la desinfección de cubre-bocas en línea de producción

Como resultado de las medidas de contingencia contra la pandemia CO-VID-19, varias empresas que se dedicaban al ramo de la fabricación de calzado (por ejemplo, fabricación de plantilla de EVA y gel para zapato o fabricación de calzado deportivo) fueron restringidas en sus operaciones. Para paliar los efectos del paro de labores, estas empresas decidieron cambiar temporalmente de rubro, y empezaron a fabricar cubre-bocas, instalando líneas de producción para este fin, lo cual es considerado una actividad económica esencial.

Con el propósito de evitar la propagación de virus y bacterias a través del Hasta el momento, se han instalado dos de estas cabinas en diferentes mismo proceso de fabricación de los cubrebocas, es necesario que estos componentes pasen por una etapa de desinfección al final en la línea de producción. Para esta tarea se puede recurrir al uso de luz ultravioleta, siendo este método simple de implementar y seguro ante la presencia de personas (siempre y cuando los materiales y componentes requeridos sean seleccionados correctamente).

La luz visible contiene, en forma simplificada, 6 tonalidades de color: rojo, naranja, amarillo, verde, azul y violeta; más allá del rojo se encuentra el infrarrojo y más allá del violeta está el ultravioleta. El infrarrojo y el ultravioleta son invisibles al ojo humano. En particular, la radiación ultravioleta se caracteriza por causar cambios químicos en los objetos con los que interactúa. Una interacción de este tipo es la desactivación de virus y bacterias (proceso de esterilización).

El dispositivo resultante tiene las siguientes características técnicas: velocidad máxima de la banda de producción, 12 cm/s; tiempo de vida de las lámparas, 9000 h (1 año de uso continuo); dimensiones de la cabina 18 cm x 50 cm x 47 cm; material, policarbonato recubierto con película de aluminio; lámparas de tubo de cuarzo ordinario; radiación a 253.7 nm, no se requiere supervisión por el personal; no existe generación de ozono.

Es importante mencionar que todos los componentes de la cabina fueron caracterizados espectralmente en el CIO, como se muestra en la Fig. 2. Asimismo, nos percatamos de que algunas lámparas UV-C que se ofrecen comercialmente no cumplen con las especificaciones listadas en el producto, en particular con lo referente a la emisión a 253.7 nm, lo cual es el aspec-

Para el prototipo de ventilador mecánico actual aún faltan por realizar: to más relevante en el proceso de desinfección. En la gráfica se muestra un caso de lámpara que no cumple con el anterior requerimiento técnico cumple es la GE, produciendo su máxima intensidad a 253.7 nm, con casi pecto que se toma en cuenta para el material de barreras de protección y de lentes protectores para los usuarios. La cubierta de la lámpara de UV-C generalmente se fabrica de cuarzo; como se nota en la Fig. 2, este material transmite casi toda la radiación a 253.7 nm.

> Un aspecto importante en el manejo del UV es evitar la exposición de los ojos y de la piel a dicha radiación. En el caso de la cabina, su diseño garantiza hermeticidad de la radiación; sin embargo, se recomienda para el personal operador el uso de googles de policarbonato o de acrílico, careta de acrílico, bata con manga larga, guantes de nitrilo o látex y ropa de tejido compacto.

> empresas como parte de proyectos de venta, ver Fig. 3.

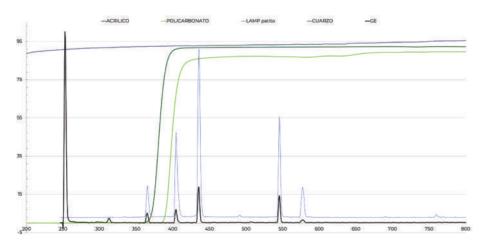


Figura 2. Porcentaje de transmitancia de los diferentes materiales y fuente de luz, GE, de la cabina. En el eje horizontal se tiene a la longitud de onda de la radiación electromagnética, en nanómetros, nm.

Figura 3. Instalación de equipos.



3. Estudio de la propagación local de infecciones respiratorias

culas y un sistema schlieren capaces de detectar partículas de tamaño micro y milimétrico al ser expelidas por la acción de estornudar, toser o de las exhalaciones.

llevó a cabo un análisis de la velocidad de salida de exhalaciones produ-

cidas por estornudar y toser (se usó la técnica óptica de Velocimetría por Propósito. Diseñar un sistema de velocimetría por imágenes de partí- imágenes de partículas o PIV, por sus siglas en inglés). Encontramos que la velocidad máxima se encuentra a la salida de la boca o nariz, con valores no mayores a 90 km/h (ver Fig. 4).. El análisis fue realizado para zonas hablar. Asimismo, analizar la persistencia de tales partículas en la zona de aproximadamente 40 cm de tamaño, localizadas enfrente de la cara de local o circundante a una persona, durante tiempos particulares después las personas bajo prueba. A 40 cm, la velocidad aún se mantenía relativamente alta, alrededor de 30 km/h. Respecto a la técnica schlieren, hemos desarrollado un sistema con la capacidad para medir tanto densidad como Antecedentes. En el 2014, en el Laboratorio de Velocimetría del CIO, se velocidad, ver Fig. 5; estas dos variables se miden para un flujo de aire que

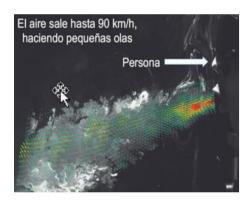


Figura 4. Distribución de velocidades para una persona adulta con tos inducida.

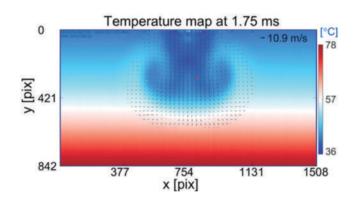
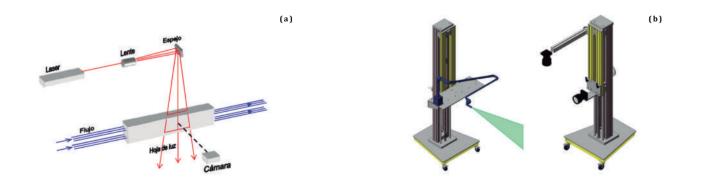


Figura 5. Un chorro de aire saliendo de una cavidad con agujero de 2 mm e interactuando con una placa metálica caliente a 80 °C (zona inferior de la imagen).



El esquema conceptual de un sistema PIV se muestra en la Fig. 6(a); en (b) se incluye el diseño teórico, el cual corresponde a un sistema de velocimetría que fue implementado para la empresa Mabe en 2015. En las demás fotografías se muestra el diseño construido y calibrado.



Figura 6. (a) Diagrama conceptual de un sistema PIV; (b) Diseño conceptual; (c) Fotografías del sistema puesto en marcha en la empresa Mabe.

en personas

Propósito

Elaborar un sistema inteligente para supervisar de manera simultánea, controlada y en tiempo real la temperatura frontal de las personas en lugares altamente concurridos utilizando cámaras térmicas e identificación Uno de los puntos fuertes de este proyecto es incorporar algoritmos de de rostros, capaz de emitir una alerta si algún individuo presenta una temperatura mayor a un umbral determinado.

Antecedentes

Con base en 55924 casos confirmados por análisis de laboratorio, la OMS Esto mismo se aplicó a imágenes térmicas del personal del CIO, obteniencultad para respirar (18.6%), dolor de garganta (13.9%), dolor de cabeza lativamente alta. (13.6%), mialgia o artralgia (14.8%), escalofríos (11.4%), náuseas o vómito (5.0%), congestión nasal (4.8%), diarrea (3.7%), hemoptisis (0.9%)

4. Desarrollo de un sistema inteligente de monitoreo de temperatura y congestión conjuntival (0.8%) —Report of the WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). (Technical documents, 5p.) Lo que nos lleva a deducir que la medición de la temperatura corporal es un excelente indicador para el aislamiento y detección temprana en pacientes sintomáticos contagiados con COVID-19.

> inteligencia artificial; por ejemplo, el primer paso para la medición de temperatura en rostros es identificar los mismos rostros, como se ve en la Fig. 7, con y sin cubrebocas. Este algoritmo ya es confiable al día de hoy.

señaló que los signos y síntomas más comunes en pacientes con COVID-19 do el resultado de la Fig. 8. Mediante un banco de imágenes de este tipo incluyen: fiebre (c), fatiga (38.1%), producción de esputo (33.4%), difise propone identificar personas con niveles de temperatura corporal re-



Figura 7. Detección de rostros de personas con y sin mascarillas utilizando una red neuronal convolucional entrenada.



Figura 8. Resultados parciales del sistema inteligente de monitoreo de temperatura en personas.

5. Implementación de laboratorio de calibración de termómetros de radiación infrarroja, IR

El CIO está actualmente impulsando el fortalecimiento de los servicios tecnológicos orientados al apoyo del sector industrial, donde dichos servicios vengan a llenar un nicho de mercado no atendido. De este tipo de servicios, se encuentra la calibración de termómetros por infrarrojo y cámaras termográficas. Estos dispositivos al día de hoy han cobrado gran importancia debido a su uso generalizado para la detección de enfermedades de las vías respiratorias, ya que se evita el contacto directo con los pacientes. Esta misma característica es altamente apreciada también en la industria de los alimentos, donde el contacto directo con los ingredientes es evitado a toda costa. En el CIO se tiene tanto el conocimiento científico para entender la calibración de dispositivos que trabajan con radiación infrarroja como el conocimiento de normas de certificación y acreditación. Este proyecto es financiado por el fondo del Fideicomiso de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico del CIO.

Alcances

Implementar un laboratorio de Metrología en la magnitud de temperatura. Acreditar el laboratorio ante la Entidad Mexicana de Acreditación, ema, y calibrar termómetros de IR en el rango de -20 a 1250°C.

Realizar servicios de calibración a:

- 1. Termómetros de radiación: Termómetro infrarrojo tipo patrón u ordinarios digitales.
- 2. Termómetros de radiación: Termómetro clínico, termómetros ópticos infrarrojo, termómetros de uso público.
 - 3. Cámaras termográficas.
 - 4. Cuerpos negros (sujeto a evaluación).

Características de los dispositivos sujetos a calibración

En aplicaciones industriales y de investigación es necesario a menudo medir la temperatura de un objeto desde una cierta distancia evitando el contacto directo; por ejemplo, cuando el objeto está en movimiento, como en una línea de montaje; cuando el proceso no deba ser perturbado, como en procesos de flujo laminar; en detección de infecciones, etc.

Aplicaciones de los dispositivos sujetos a calibración

- · Para la medida de temperaturas de superficies
- · Para medir temperaturas de objetos en movimiento
- · Para medir temperaturas evitando la presencia de termopares
- · Cuando se requiere gran velocidad de respuesta a los cambios de temperatura
- · Donde las condiciones mecánicas (vibraciones, choques, etc.) acorten la vida de un par termoeléctrico caliente.

Aplicaciones en el sector salud

En el sector salud se utilizan termómetros digitales infrarrojos para la medición de la temperatura del cuerpo a través de la medición de la misma ya sea en el canal auditivo, la arteria temporal de la frente o los conductos lacrimales. Cada vez es más utilizado este tipo de termómetro debido a que se evita el contacto con el paciente y a que se reduce la utilización de equipos que contienen mercurio, ya que el mercurio es considerado un elemento peligroso para la salud. De acuerdo a comunicado de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios, COFEPRIS, los laboratorios de salud pública deberán cumplir con la calibración de los equipos utilizados, entre ellos los equipos utilizados para medición de temperatura.

Aplicaciones en el sector alimenticio

En el campo de la alimentación es especialmente útil ya que con uno de estos medidores de temperatura no es necesario el contacto directo con los alimentos. De esta forma se eliminan posibles fuentes de contaminación entre alimentos por haber tocado varios de ellos con la misma sonda de temperatura de contacto. Medir la temperatura a distancia siempre supone una comodidad extra, pero en este caso se suma la higiene.



CITTAA CENTRO DE INNOVACIÓN

Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA DE AGUASCALIENTES
PARA EL SECTOR AUTOMOTRIZ

El CITTAA es una respuesta a la necesidad de competitividad tecnológica en los proveedores locales, o para ser más específico, en las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyME's) mexicanas no solo en el sector automotriz, sino de varios sectores industriales de la vida económica del País.

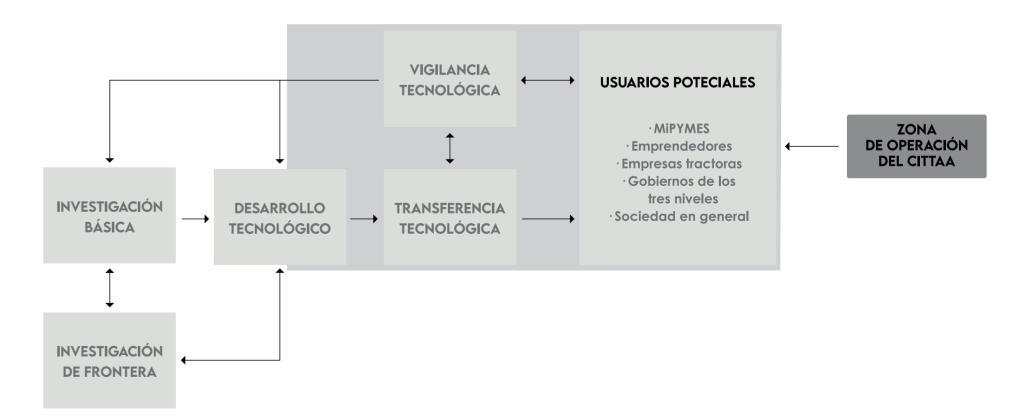
Con este objetivo, se unen 12 Centros Públicos de Investigación (CPI's), cada uno con capacidades tecnológicas complementarias para que a través de la colaboración interinstitucional se puedan plantear soluciones más comprensivas y robustas a los problemas tecnológicos actuales. Por otro lado, las tendencias tecnológicas del momento nos dan luz sobre el impacto presente y futuro que la Industria 4.0 (i4.0) tendrá sobre la forma en que se conceptualizan, diseñan y manufacturan o fabrican los productos, así como también el impacto de esta en los modelos de negocio actuales de las empresas.



En este sentido, el propósito del CITTAA es transferir soluciones innovadoras en tecnología y acompañar el desarrollo de industria inteligente o i4.0 en las MIPYMES que integran las cadenas de suministro de los sectores Automotriz, Electrónica y Telecomunicaciones e Informática, entre otros, a fin de coadyuvar al fortalecimiento de la competitividad tecnológica de la región.

Es por ello, que la cadena de valor (Ilustración 2) del CITTAA comprende principalmente los procesos de vigilancia tecnológica y transferencia de tecnología como las principales formas de vinculación con sus usuarios finales, que en este caso se consideran a las MiPyME'S, emprendedores, empresas tractoras, Gobiernos y a la sociedad en general. Así mismo, como parte de la transferencia tecnológica el CITTAA tiene capacidades para desarrollar y/o integrar tecnología para así ofrecer soluciones con un mayor valor agregado.

Para suministrar la tecnología a ser transferida, el CITTAA colabora con los diferentes CPI's aliados para que a través de sus capacidades de investigación básica y de frontera, así como desarrollo tecnológico, se tenga una oferta de soluciones potenciales para los problemas tecnológicos de la industria.



Por lo tanto, los servicios que el CITTAA ofrece a la comunidad son los siguientes:

- · Desarrollar proyectos tecnológicos.
- · Brindar servicios de ingeniería.
- · Realizar pruebas de laboratorio.
- · Ofrecer educación continua en tecnologías i4.0.
- · Promover proyectos de propiedad intelectual.
- · Realizar estudios estratégicos

El CITTAA está equipado con las siguientes instalaciones:

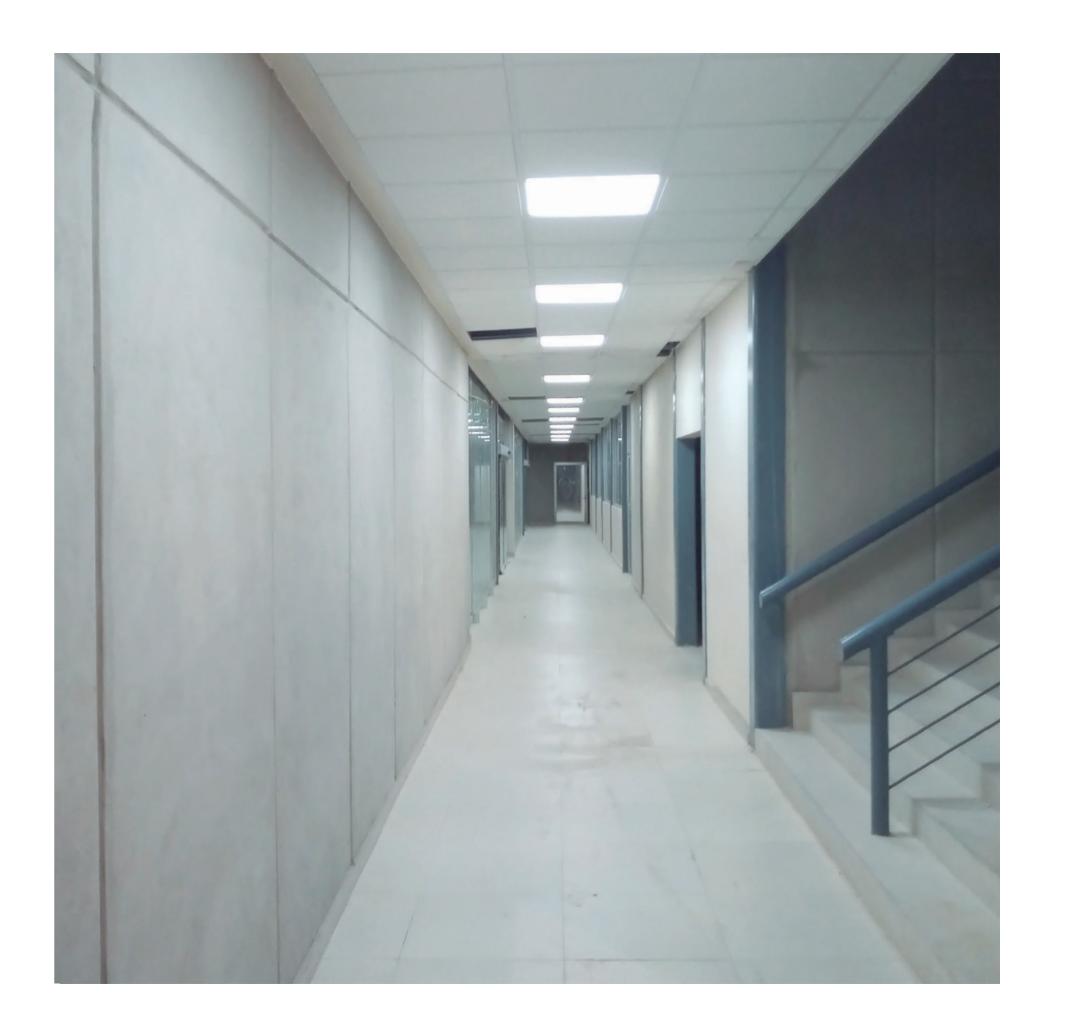
- · Centro de Diseño Avanzado.
- · Laboratorio de Electrónica.
- · Laboratorio de Manufactura.
- · Laboratorio de Materiales.
- · Salas de Capacitación.
- · Áreas de colaboración para planear proyectos.

Y se busca la especialización en las siguientes áreas de conocimiento:

- · Diseño avanzado e Ingeniería Inversa.
- · Automatización y Control.
- · Electrónica y Tecnologías de Información.
- · Servicios de pruebas de fuerza, impacto e intemperismo.
- · Capacitación y cursos especializados.

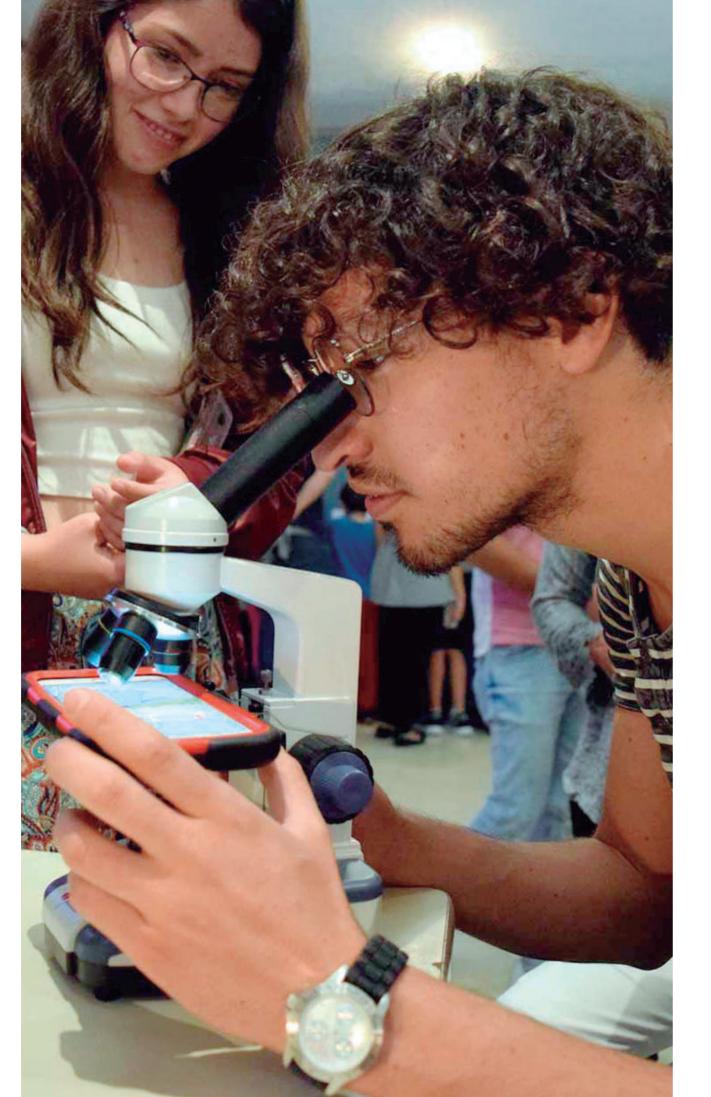
En su fase de inicio de operaciones, el CITTAA ya ha impartido cursos al Mexican Technical Center (MTC) de la empresa Cooper Standard Automotriz en Torreón Coahuila, en el área de gestión de proyectos, contando también con una oferta de educación continua básica en su etapa de arranque. Por otro lado, se está llevando a cabo un proyecto de desarrollo tecnológico en el que se integran tecnologías de comunicaciones bajo los protocolos LoRa, RF, XBee, y Z-Wave en un HUB, el cuál controlará procesos de vigilancia y domótica, apoyado de servidores de monitoreo de alarmas y una App móvil para el usuario. Este proyecto, avanza al CITTAA hacia las tecnologías dentro de la tendencia del Internet de las Cosas (IoT), la cual es una tecnología transversal e impulsora de la i4.0. Por otro lado, se ha iniciado la colaboración con otros CPI's para llevar a cabo pruebas de laboratorio que forman parte de sus capacidades y especialización, atendiendo así la demanda de servicios de una forma más integral al funcionar como ventanilla única.

En conclusión, el futuro para el CITTAA es prometedor y pertinente desde la perspectiva del compromiso para enfrentar el reto de promover la competitividad de las empresas mexicanas, basada en la innovación y el desarrollo tecnológico, así como el desarrollo de una economía basada en el conocimiento a través del desarrollo de patentes y comercialización de la propiedad intelectual generada.









APROPIACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA

Reconocer nuestra intrínseca curiosidad por conocer el mundo que nos rodea y sus fascinantes misterios naturales, la búsqueda por el conocimiento y la intención de compartirlo gustosamente con otros ha permitido los grandes descubrimientos y avances en la historia de la humanidad. Compartir y difundir el conocimiento ha contribuido a que otros, con menos oportunidades y conocimiento, se hagan de él y a su vez lo ejerzan y adapten a sus condiciones de vida logrando resultados sorprendentes e incluso, inesperados. La supervivencia del ser humano a través de los años se debe a su capacidad de entablar vínculos con otros seres humanos con la finalidad de lograr el bien común, donde la divulgación de ideas y propagación de técnicas o conocimientos dan pauta a la apertura de la información empoderando intelectualmente la base social funcionando como semillero de la innovación.

Claro objetivo en el Centro de Investigaciones en Óptica ha sido compartir la ciencia con la localidad de León, y sus alrededores, sin diferencias: estudiantes y docentes de primaria, secundaria, preparatoria y licenciatura, asistentes preescolares, familias, asociaciones civiles, grupos marginados, bibliotecas, centros culturales, por mencionar algunos, han sido el público atendido durante 40 años, desde su fundación en abril de 1980.

La formación de un Club de Ciencias para niños en agosto del 2004, iniciativa impulsada e impartida por varios investigadores, fue un precedente importante para formalizar la divulgación científica del Centro; donde la unión de esfuerzos por ofrecer un evento focalizado a los futuros científicos y tecnólogos contribuyó a ubicar la divulgación en los objetivos institucionales. Dichos esfuerzos primigenios se han transformado en diversas acciones, eventos, modalidades y cursos: "Talleres científicos en tu escuela", Club de Astronomía, "Detectives de la luz", por mencionar algunos, con diversas temáticas y diferentes alcances geográficos extendiendo actividades fuera de la institución.

A través de los años, mediante el acercamiento de la ciencia y la tecnología, los docentes de las diversas escuelas públicas y privadas conocieron al CIO por su importancia en la región como generador de conocimiento y vanguardia académica sin embargo, su primer aproximación ha sido mediante las actividades de divulgación logrando impactar a los estudiantes a través de la experimentación e investigación por parte del personal científico y tecnológico del Centro; llevadas a cabo de forma directa, amena, atractiva y con el adecuado rigor científico en pro de la veracidad hacia con los asistentes.

La ampliación y renovación del Museo de Ciencias, inaugurado en 2007, fue un paso firme para iniciar una evolución en la estrategia por acercar la ciencia a la localidad y aumentar la capacidad divulgativa del centro, colocándolo, más que un centro de investigación, como un centro de cultura científica y tecnológica a disposición de la sociedad en general, atendiendo el analfabetismo científico e impulsando las vocaciones orientadas a ciencia y tecnología. Siendo el único Museo en el país dentro de un Centro de Investigaciones a disposición de grupos escolares y curiosos por el conocimiento que cuenta con el respaldo de la experiencia y pasión del personal.

La disposición para abrir las puertas de sus laboratorios a estudiantes de universidad, e inclusive, a nivel preparatoria y secundaria, demostrando la disposición del personal para compartir sus desarrollos e investigaciones mediante un vistazo directo a la intimidad de su espacio de trabajo, lo cual nos ha colocado como punto de interés para las instituciones educativas públicas y privadas del estado de Guanajuato y demás entidades federativas del país como: Oaxaca, Michoacán, Jalisco, Tamaulipas, Querétaro, Hidalgo, Puebla, Chiapas, Durango; entre otros.

La presencia en eventos culturales y científicos de alcance local y nacional no han sido la excepción, como la Feria Nacional del Libro de León 2015 (FENAL). Contribuyendo con una exposición inédita: "Pabellón de la Luz"; debido a su gran aceptación se le dio impulso y se amplió para exhibir en la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología del Conacyt en el Zócalo de la ciudad de México, abonando a la celebración por el 2015: Año Internacional de la Luz, declarado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU).





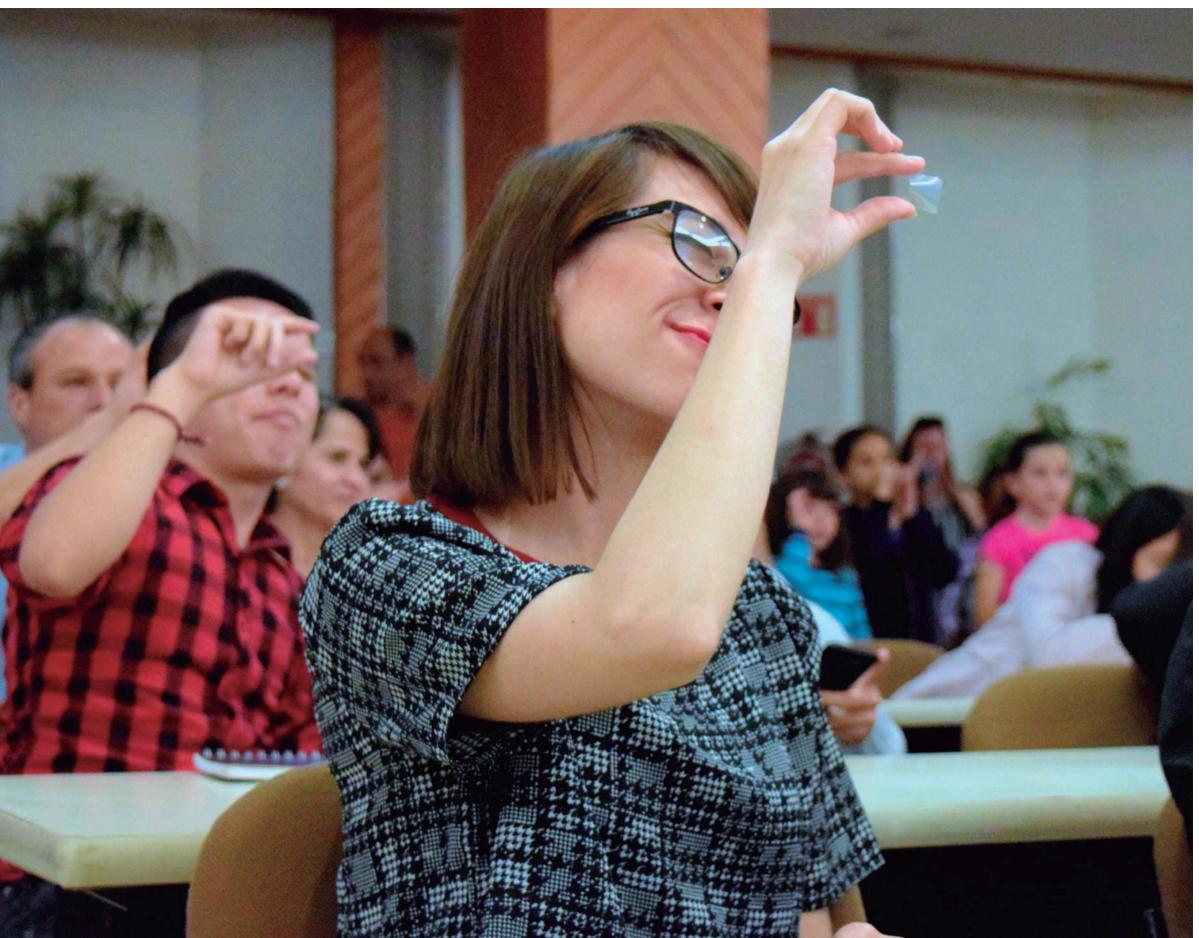


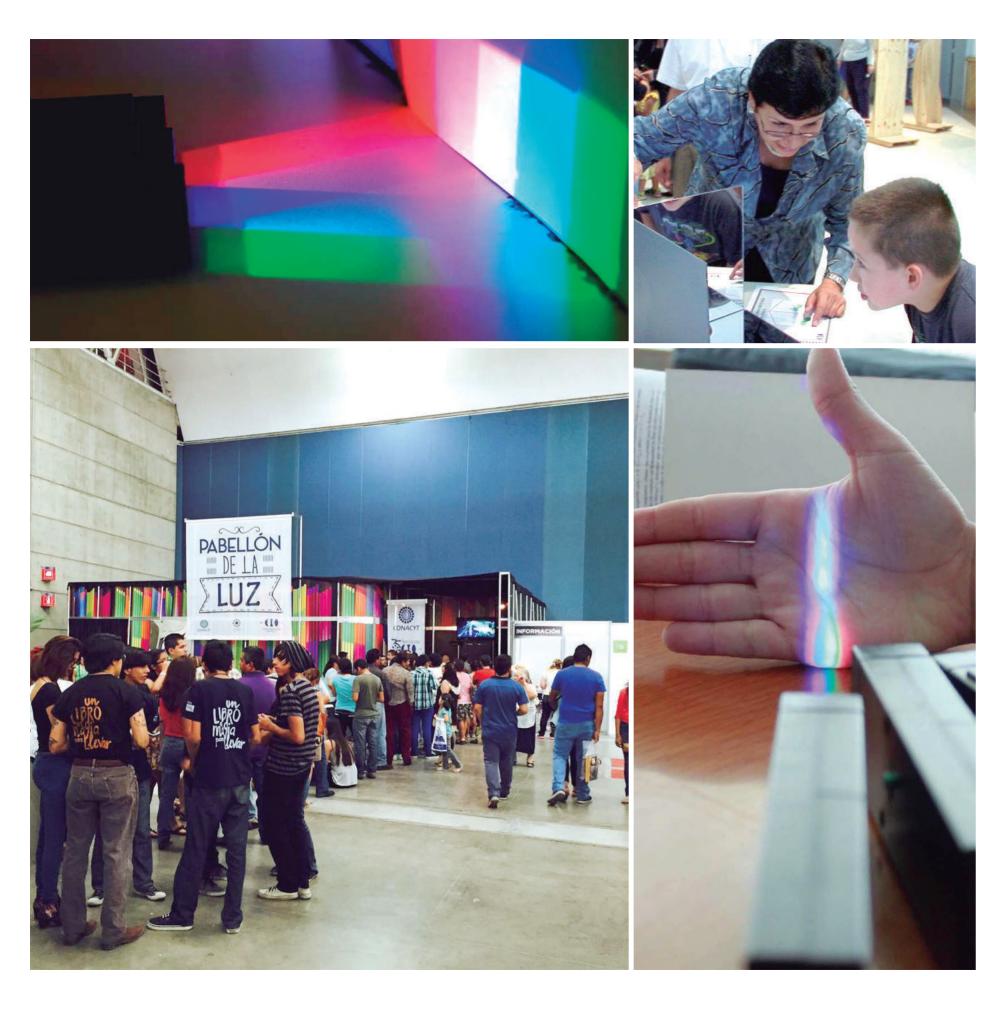












Es importante mencionar la iniciativa de la Dra. Cristina Solano Sosa por codirigido por el Dr. Enrique Castro, investigador del CIO. La mayoría de la fundación de la Coordinación de Divulgación, la que gradualmente tomó forma y reconocimiento por parte de la institución y la cual ha contribuido a la creación de una cultura científica en la localidad a través de diversas car el impacto social y tecnológico de los últimos premios Nobel, o temas estrategias y programas diseñados para la formación de vocaciones científicas en los más pequeños. Cabe resaltar la participación directa de la Dra. Cristina en el diseño y ejecución de dichos programas, como manuales de talleres de ciencia, material didáctico y un libro de Divulgación sobre Ciencia y Arte próximo a publicar, siendo elemento fundamental e invaluable en el esfuerzo institucional por socializar la ciencia a través de las acciones listadas párrafos anteriores, sin mencionar su amplia trayectoria reconocida por instituciones nacionales y organismos internacionales por ministrativo y de servicios del CIO durante 40 años para que haya sido casi 25 años promoviendo la ciencia y la tecnología.

Algunos investigadores del CIO, particularmente el Dr. Vicente Aboites, desde hace más de treinta años ha venido publicando en diversos medios de comunicación como revistas especializadas en divulgación y en diversos periódicos nacionales y regionales, artículos de divulgación científica con sistemática regularidad. De sus más de mil quinientos artículos publicados, aproximadamente uno semanal desde hace treinta años, tiene registrados en los bancos de datos del Conacyt más de mil correspondientes a los más recientes desde hace veinte años. Estos artículos aunados a los dieciséis libros que ha publicado sobre ciencia y divulgación son un desarrollo futuro de nuestra sociedad. logro que merece reconocimiento. Algunos de sus libros, como "El Láser" publicado por el Fondo de Cultura Económica, está dentro de los libros más vendidos de esta casa editorial.

Otro ejemplo notable es el programa de radio "Metrópoli Ejecutiva" que una vez por semana estaba destinado a temas de ciencia y tecnología y era los invitados participantes eran también investigadores del CIO y se abordaban temas diversos dirigidos a un público general. Por ejemplo, expliespecíficos como las aplicaciones de la nanotecnología, o la tecnología de los autos fórmula uno, entre muchos otros. Esta fue una contribución en difusión de la ciencia con un importante impacto social.

Sería imposible enumerar cada acción por acercar la ciencia que se haya realizado en la institución, pero es importante recordar los vitales esfuerzos de cada investigador, ingeniero, estudiante de posgrado, personal adposible cada conferencia, taller, nota periodística, entrevista en medios, nota informativa y demás actividad de divulgación. Conllevando desde la logística, publicidad, preparación de equipo y materiales hasta cuestiones administrativas relacionadas con compras, limpieza de espacios y mantenimiento en general.

Sólo con el esfuerzo conjunto de todos los involucrados, directos e indirectos, por realizar la divulgación de la ciencia durante cuatro décadas, ha sido posible mantener y acrecentar la cultura científica de la localidad, de tal suerte que aprecie el quehacer central del CIO, fundamental para el































PREMIOS Y RECONOCIMIENTOS

PREMIOS RECONOCIMIENTOS NOMBRAMIENTOS

A 40 AÑOS DE SU FUNDACIÓN (CIO)

Dr. Daniel Malacara Hernández

· 1975 – Premio de Investigación de la Academia Mexicana de Ciencias, en el **grupo en la fundación y/o desarrollo de instituciones, laboratorios y/o** área de Ciencias Exactas.

· 1986 – Premio Nacional de Ciencias y Artes, en el campo de Tecnología y Diseño. · 1996 – Medalla ICO Galileo Galilei. Este Premio fue instaurado en México en 1945 por la Presidencia de la República con la intención de promover el desarrollo cultural, científico y tecnológico del país.

· 1986 - SPIE Fellow.

Esta distinción se otorga a miembros que han llevado a cabo contribuciones técnicas y científicas importantes en los campos multidisciplinarios de la óptica y la fotónica.

· 1989 – Cátedra Rudolf e Hilda Kingslake en Ingeniería óptica, en el Instituto de Óptica de la Universidad de Rochester.

· 1991 – Premio de la Academia Mexicana de la Óptica.

· 1992 – Cátedra Patrimonial de Excelencia, de la Presidencia de la República, en México.

· 1994 - Premio SPIE AE Conrady en Ingeniería óptica.

Este Premio se presenta en reconocimiento a contribuciones excepcionales en diseño, construcción, pruebas y teoría de sistemas e instrumentos ópticos y de iluminación.

· 1995 – Premio al Desarrollo de la Física en México, de la Sociedad Mexicana de Física.

El Premio es un reconocimiento a la obra realizada por una persona o grupos de trabajo en México.

Esta Medalla se otorga anualmente a una persona que haya realizado contribuciones sobresalientes en el campo de la óptica en países donde el desarrollo de la tecnología óptica es significativamente inferior al promedio, o donde se encuentran condiciones económicas o sociales difíciles, y falta acceso a instalaciones científicas v técnicas o fuentes de información.

· 1997 – Investigador Nacional Emérito, Sistema Nacional de Investigadores.

· 2002 - Premio Joseph Fraunhofer / Premio Robert M. Burley.

Distinción que reconoce logros excepcionales de investigación en el campo de la ingeniería óptica, de la International Commision for Optics.

· 2012 - Medalla de oro SPIE.

Esta Medalla es el honor más alto que otorga esta Sociedad Científica.

Dr. Fernando Mendoza Santoyo

· 2006 - SPIE Fellow.

Esta distinción se otorga a miembros que han llevado a cabo contribuciones técnicas y científicas importantes en los campos multidisciplinarios de la óptica y la fotónica.

· 2011 – Premio al Desarrollo de la Física en México, que otorga la Sociedad Mexicana de Física.

Este Premio es un reconocimiento a la obra realizada por una persona o grupo en la fundación y/o desarrollo de instituciones, laboratorios de Docencia. y/o grupos de trabajo en México.

Dra. Marija Strojnik Pogacar

· 1994 - SPIE Fellow.

Esta distinción se otorga a miembros que han llevado a cabo contribuciones técnicas y científicas importantes en los campos multidisciplinarios de la óptica y la fotónica.

· 1996 – Premio George Goddard de la International Society for Optical · Topical Editor de Chinese Optics Letters Engineering (SPIE).

Este Premio en Óptica Espacial y Aerotransportada se otorga en reconocimiento a los logros excepcionales en tecnología e instrumentación óptica o fotónica para la ciencia terrestre, planetaria o astronómica, reconocimiento o vigilancia desde plataformas aéreas o espaciales.

· 1999 - OSA Fellow.

Este reconocimiento se otorga a miembros de la Sociedad Óptica que han realizado contribuciones excepcionales al avance de la óptica.

ga la Academia Mexicana de Óptica, A.C.

Premio otorgado para reconocer la destacada trayectoria de investigación, la cual ha contribuido al desarrollo de la óptica de México.

Miembro de la Sociedad de Honor de Investigación Científica Sigma Xi.

· Editora de tema de Applied Optics, Infrared Physics and Technology y Optics Express.

· Editora Invitada para dos ediciones especiales sobre infrarrojo para la revista Optical Engineering.

Dra. Cristina Solano Sosa

· 2010 - Miembro Senior de SPIE.

Estos son miembros distinguidos por su experiencia profesional, su participación activa con la comunidad óptica y SPIE, y / o un desempeño significativo que los distingue de sus pares.

· 2014 - Premio SPIE Maria I. Yzuel Educador.

Este Premio se entrega en reconocimiento de contribuciones sobresalientes a la educación óptica por un instructor SPIE o un educador en el campo.

· 2014 - Premio Estatal de la Mujer "Emma Godoy Lobato" Categoría

Premio otorgado por el Congreso del Estado de Guanajuato.

Dr. Rafael Espinosa Luna

· 2012 - Miembro Senior de OSA.

Los miembros Senior de OSA son individuos reconocidos con una designación que distingue su experiencia y logros profesionales o servicio dentro de su campo que los distingue de sus compañeros.

(Primer latinoamericano incluido en su Comité Editorial).

Dr. Elder de la Rosa Cruz

· 2016 – Miembro Senior de SPIE.

Miembro distinguido por su experiencia profesional, su participación activa con la comunidad óptica y SPIE.

· 2017 - SPIE Fellow.

Esta distinción se otorga a miembros que han llevado a cabo contribu-· 2009 – Premio Anual de Óptica "Dr. Daniel Malacara Hernández", que otor- ciones técnicas y científicas destacadas en los campos multidisciplina rios de la óptica y la fotónica.

Dr. Gonzalo Páez Padilla

· 2004 – Premio Estatal de Ciencias por el Congreso del Estado de Guanajuato.

· 2015 – Miembro Senior de SPIE.

Son miembros distinguidos por su experiencia profesional, su participación activa con la comunidad óptica y SPIE.

· 2015 - Miembro Senior de OSA.

Estos miembros Senior son individuos reconocidos con una designación que distingue su experiencia y logros profesionales.

Dr. Ramón Rodríguez Vera

· 2011 - Miembro Senior de OSA.

Estos miembros son individuos reconocidos con una designación que distingue su experiencia y logros profesionales.

Dr. Sergio Calixto Carrera

· 2017 - Miembro Senior de OSA.

Estos miembros son individuos reconocidos con una designación que distingue su experiencia y logros profesionales.

Dr. Alexander V. Kiryanov

· 2011 - Miembro Senior de OSA.

Estos miembros son individuos reconocidos con una designación que distingue su experiencia y logros profesionales.

Dr. Orestes N. Stavroudis

· 1974 - 1979 – Editor Asociado de la Revista de la Sociedad Óptica.

· 1986 - 1988 – Editor de temas de la Revista de la Sociedad Óptica A.

En el transcurso de los 100 años de historia de OSA, OSA Publishing ha contado con cientos de científicos e investigadores líderes que sirven como editores de actualidad y asistentes para sus revistas, y por ello, reconoce y aprecia sus importantes contribuciones a las revistas JOSA, JOSA A y JOSA B.

Dr. Vicente Aboites

· 1994 - Chartered Physicist , Institute of Physics, Reino Unido.

Este reconocimiento es una acreditación profesional otorgada por el Institute of Physics del Reino Unido que denota un alto nivel especializado y competencia profesional.

· 2020 - Fellow del Institute of Physics, Reino Unido.

Fellow es el más alto nivel de membresía alcanzable dentro del Institute Iván Moreno of Physics. Es otorgado a aquellas personas que han logrado un impacto significativo en su sector y una contribución excepcional en la profesión.

Dr. Enrique Castro Camus

· 2018 - Young Scientist Award, por IRMMW-THz Society.

Dr. Edén Morales Narváez

· Leaders 2020 Award, por J. Phys Photonics.

Dr. Manuel Servín Guirado

· Reconocimiento Institucional como el Investigador más Destacado del CIO, · · 2013 – Miembro Senior de OSA. al menos en los últimos 10 años.

Estudiantes v graduados del CIO

Héctor Manuel Moya-Cessa

(Maestría en Ciencias Óptica; ingresó en agosto de 1988, y se graduó el 27 de agosto de 1990).

· 2006 - Premio ICO / ICTP Gallieno Denardo.

Premio otorgado en reconocimiento a sus destacadas actividades de investigación sobre Óptica Cuántica y por su participación en actividades organizativas destinadas a difundir el interés en la Óptica Cuántica en América Latina.

Sabino Chávez Cerda

(Maestría en Ciencias Óptica; graduado el 24 de agosto de 1990)

· 2013 - Fellow, Optical Society of America

Reconocimiento otorgado por realizar contribuciones importantes en Óptica, en este caso por sus contribuciones a la teoría de haces exóticos.

Eric Rosas Solís

(Primer graduado del Doctorado directo en Ciencias (Óptica) del CIO) 1998)

· 2012 - Senior Member de la International Society for Optics and Photonics, SPIE.

· 2016 - Senior Member de la Optical Society of America, OSA.

Reconocimientos otorgados por sus contribuciones a la óptica y su participación en actividades organizativas para el desarrollo de la óptica, un ejemplo es la Iniciativa Mexicana en Fotónica

(Doctorado en Ciencias Óptica; ingresó en agosto de 1999, y se graduó el 27 de mayo de 2003).

· 2011 - Premio ICO / ICTP Gallieno Denardo.

Premio otorgado en reconocimiento a sus valiosas contribuciones a la óptica en el campo de la radiometría y fotometría de diodos emisores de luz (LED) que han impactado significativamente el diseño de los sistemas que utilizan dichos LED.

· 2011 – Miembro Senior de SPIE.

Estos son miembros distinguidos por su experiencia profesional, su participación activa con la comunidad óptica y SPIE.

Estos miembros son individuos con una designación que reconoce su expe-

riencia y logros profesionales o servicio dentro de su campo que los distingue de sus compañeros.

Maximino Avendaño Alejo

(Doctorado en Ciencias Óptica; ingresó en agosto de 1999, y se graduó el 20 de septiembre de 2002).

· 2017 - Miembro Senior de OSA.

Estos miembros son individuos con una designación que reconoce su experiencia y logros profesionales o servicio dentro de su campo que los distingue de sus compañeros.

Guillermo García Torales

(Doctorado en Ciencias Óptica; ingresó en enero de 1995, y se graduó el 12 de septiembre de 2001).

· 2017 – Miembro Senior de SPIE.

Estos son miembros distinguidos por su experiencia profesional, su participación activa con la comunidad óptica y SPIE.

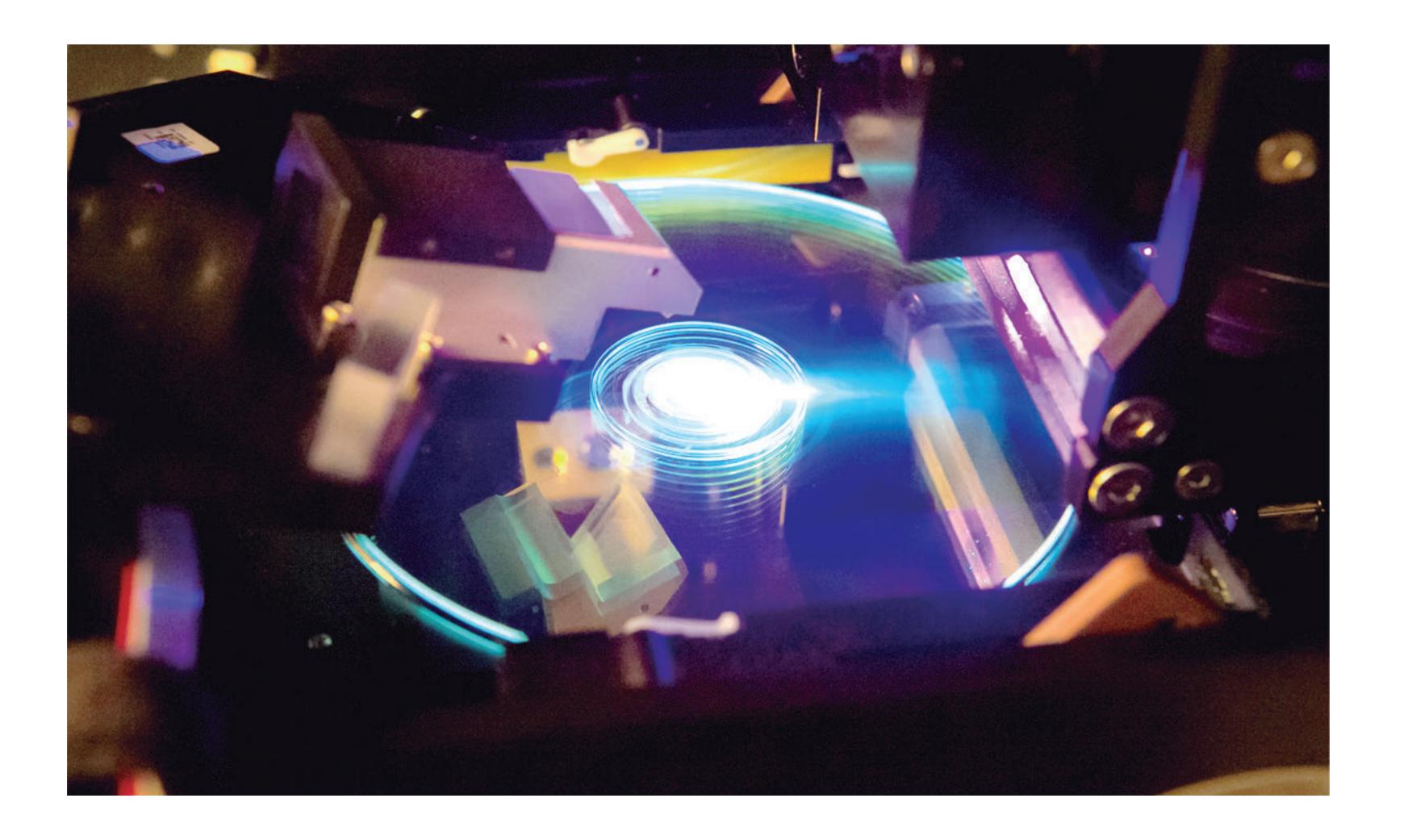
Ricardo Legarda-Sáenz

(Doctorado en Ciencias Óptica; ingresó en enero de 1996, y se graduó el 14 de julio de 2000).

· 2016 – Miembro Senior de SPIE.

Estos son miembros distinguidos por su experiencia profesional, su participación activa con la comunidad óptica y SPIE.







AGRADECIMIENTOS

Después de convocar al personal del CIO a expresar unas líneas a propósito de la celebración de los 40 primeros años de actividades de la institución. Se ha hecho una breve compilación de las opiniones y comentarios vertidos por los participantes. Las expresiones compartidas aquí, nos muestran una faceta propia de quien la externa. Disfrutemos los mensajes.

Agradezco al CIO por haberme brindado la oportunidad de contar con un trabajo estable, competitivo y por permitir mi desarrollo en mis roles de investigador y Director General. Me ha dado la oportunidad de generar sólidas amistades. Dedicaré lo que me reste de vida laboral a seguir contribuyendo a su mejora y crecimiento continuo. ¡Feliz Aniversario!

Dr. Rafael Espinosa Luna Director General

Hola comunidad CIO: Festejo con mucha alegría el 40 aniversario de nuestro maravilloso Centro, del cual he recibido inconmensurables enseñanzas para mi vida: de ciencia, idiomas, culturas, leyes, así como invaluables amistades y gratos momentos. Me siento profundamente orgullosa de laborar aquí y agradezco todo lo bueno que el CIO me ha brindado. Aprovecho para agradecer también a las siguientes personas, las cuales en su momento me dieron la oportunidad conocer más del CIO y aprender de ellos: Vero Corrales, Francis Malacara, Gloria Montoya, Abigail Moreno, Lupita López, Blanca Moreno, Tzaidel Vilches y Dr. Gabriel Ramos. ¡Mis mejores deseos para nuestro querido CIO!

Brenda García Aguilera

Asistente de Departamento, Servicios Generales

A finales de 2016, el CIO me abrió sus puertas para convertirme en un investigador independiente al fundar el Laboratorio de Dispositivos Biofotónicos (Biophotonic Nanosensors). Hoy es mi fuente de superación profe-

Después de convocar al personal del CIO a expresar unas líneas a propósito de la celebración de los 40 primeros años de actividades de la insti-

Dr. Eden Morales Narváez Investigador CIO

Por mucho tiempo me resistí a trabajar en gobierno, por la imagen que las dependencias gubernamentales tienen en la iniciativa privada. De alguna forma la necesidad me empujó a buscar y me dieron la oportunidad de entrar al CIO. Al día de hoy doy gracias por quitarme esa mala impresión que tenía, ya que al entrar me di cuenta que hay gente maravillosa dentro de él. Tuve la fortuna de contar con una jefa como Gloria Montoya, cuya experiencia, sabiduría, entrega y pasión a lo que hace me ha inspirado desde el primer día. Gente como ella hace de éste Centro un barco sólido, que estoy segura, sorteará cualquier tormenta que se le presente. Estoy orgullosa de pertenecer a esta comunidad.

Claudia Domínguez Romo Representante de Contabilidad

Mis mejores remembranzas del CIO se remontan a finales de los 80s. Era un estudiante de ciencias que recién terminaba la universidad; recuerdo con mucho agrado mi admiración y respeto por algunos de los profesores investigadores de aquellos años, Enrique Landgrave, Jesús Moya, Pepe Castro, Daniel Malacara, quienes me encauzaron a una de mis pasiones, la instrumentación óptica, los telescopios astronómicos. Fueron tiempos de Daniel Malacara como Director General y desde entonces se respiraba ese ambiente académico con olor a internacional que nos enorgullecía a muchos de los que formábamos aquella aún incipiente comunidad científico-tecnológica. Como olvidar aquella ciudad de León, con una identidad propia más evidente, de gente amable, trabajadora, pujante, de gran fe católica, apasionada y orgullosa de su futbol.

Si pudiera regresar en el tiempo indudablemente regresaría a aquellos, mis recuerdos encontrado en esta cañada del Cerro Gordo de León, Guanajuato,

Fis. Carlos Pérez Santos

Ingeniero Titular "B"

Si tuviera que resumir, lo que representa y significa en mi vida el CIO en un acróstico, sería el siguiente: Es mi segunda C asa que me da:

> I ntegridad y valor como persona, que me hacen sentir; O rgullosa, óptica y feliz, de pertenecer a tan bello lugar!

Estoy infinitamente agradecida, primordialmente con Dios y el universo, que **Adquisiciones** conspiraron todo a favor para permitirme ingresar a laborar a mí amado CIO; Y a su vez encontrar en el camino, personas tan maravillosas y talentosas, que se han ganado mi confianza y cariño sincero, de las cuales he aprendido mucho, han brindado apoyo incondicional y con su experiencia, han contribuido en gran medida a mi crecimiento laboral y personal día a día.

LTN Esther Berenice Jiménez Agredano Recepción

El CIO para mi es una institución asombrosa, alguien puede argumentar que en el país existen otras instituciones más grandes y quizá les parezcan mejores, pero en mi caso (me falta recorrer el mundo, pueden decir algunos) yo la que conozco es éste CIO, que, dicho sea de paso, ha sido un estupendo lugar de trabajo y me siento muy bien por ser parte de esta comunidad.

esforzado por aprovecharlas, desde hacer uso de las canchas deportivas hasta tomar algunos cursos de capacitación que me han servido de mucho. He tenido la oportunidad de escuchar en alguna ocasión la versión del propio Dr. Daniel Malacara Hernández de cómo fue el inicio del CIO y eso en sí es un recuerdo grato ya que también me ha tocado ver como se Lic. Juvenal Iván Hernández Guevara ha transformado.

Agradecimientos. He pasado algunos años trabajando aquí y me siento muy agradecido por lo que he logrado porque además creo que no lo he hecho solo, por lo mismo agradezco a toda la gente que he tenido el gusto de tratar, algunos en mayor o en menor medida, pero siempre he recibido alguna enseñanza directa y en algunas veces indirectamente. Gracias a tanta gente que ha formado y forma parte de esta comunidad y que ha puesto su grano de arena. Larga vida al CIO.

Ing. Luis Martínez Escobedo Taller Mecánico

Ouiero agradecer al Centro de Investigaciones en Óptica por esta primeros años en el CIO... y cuando tenga que volver, regresaré con un tesoro de oportunidad de crecimiento y en esta ocasión quiero aprovechar dirigir unas palabras para mis compañeras del departamento de compras: Janderi, Gaby, Karina, Marilú y Vero que dentro de todo este tiempo me han apoyado y hemos compartido mucho. Recordando que hay tiempo para todo e incluso para divertirnos y reír a pesar de todas las adversidades y retos que el CIO ha presentado siempre nos hemos mantenido juntas. Y que una vez más confirmo que la unión hace la fuerza y que no solo somos compañeras de trabajo, sino que existe un cariño y aprecio especial entre nosotras. Y a todas las personas de la institución que han contribuido para ser mejor persona, gracias.

LCI Mónica del Carmen Álvarez Nava

El CIO me ha dado la oportunidad de aprender sobre la luz y la importancia de sus aplicaciones, así como de servir a mi país. La interacción con miles de personas de todas las edades a través de actividades educativas me permitió proyectar una imagen positiva de esta institución, de las personas que la integran, de la ciencia y de quienes se dedican a ella; además, me dio la posibilidad de motivar a niños v ióvenes, alaunos de los cuales serán la próxima generación de mujeres y hombres científicos e ingenieros que México requiere para resolver sus problemas más urgentes.

Dr. Alfredo Campos Mejía Ingeniero Asociado "B"

El Centro de Investigaciones en Óptica es una ventana ilustre hacia futuros posibles. Para mí, el CIO es además un reflejo claro de lo que es el presente nacional respecto a cultura científica, desarrollo tecnológico y vin-Anécdota. He tenido la fortuna de recibir algunas oportunidades y me he culación industrial. Personalmente se ha convertido en mi hogar, mi espacio de aprendizaje y crecimiento personal, mi parangón de la alfabetización en la ciencia y referente de la globalidad e interculturalidad que definen los albores de este siglo. Es mi hogar y sin duda es mi estandarte, ¡Gracias por permitirme ser parte de esta expedición científica!

Auxiliar de Comunicación

"El CIO, un espacio mágico que me ha enseñado a valorar las labores científicas, académicas, tecnológicas, administrativas y deportivas, que aquí se desarrollan, pero sobre todo a valorar a las personas con las que he convivido por más de 33 años, una familia que se disfruta en el día a día y a las cuales agradezco su amistad y cooperación en todo momento, 40 años de una institución madura que siempre ha salido avante en base a la calidad humana y entusiasmo de sus integrantes, FELICIDADES!!!"

D.I. Raymundo Mendoza Arce Diseño Gráfico y Proyectos Especiales

¡Felicidades por 40 años! Desde mi incorporación al CIO he tenido ha sido una experiencia enriquecedora en todos los aspectos. Espero que el CIO continué siendo una institución abierta que reconozca que los administrativos, técnicos, ingenieros, estudiantes, investigadores e incluso personal externo somos la institución y queremos lo mejor para ella.

Dr. Ramón Carriles Jaimes

Investigador Titular "B"

Los 40 años del CIO representan tan solo el inicio del llamado a continuar siendo la mejor y más importante institución de la Óptica Aplicada en México. Desde 1988 he sido parte de una comunidad que me acogió, expandió mis horizontes, y fortaleció mis ambiciones académicas. El CIO ha sido la casa donde desde 1998 he crecido profesional y personalmente. Estos 22 años han representado un excitante y hermoso viaje. Me complace y enorgullece aportar mi granito de arena, cada día, para que el CIO cumpla su destino: ser un referente de la óptica en México y el Mundo.

Luis Armando Diaz-Torres Investigador Titular "C"

Cuarenta años han transcurrido del inicio de labores del CIO. El cliché obligado es decir que parece que fue ayer. Si el tiempo transcurrido fuera corto, los logros serían igualmente cortos. Revisando documentos de la época de la fundación, ojeamos la nómina de los primeros empleados y tratamos de contener el comentario: ¿Es posible con estos personajes construir una institución de clase mundial? ¡Suena irresponsable! Muy pocos años después, el CIO decide iniciar los estudios de posgrado y en una sesión con todo el personal académico, se propone arrancar a como dé lugar, la Maestría en Ciencias (Óptica). Más de uno de nosotros, interiormente, sin externarlo pues sería un acto de sabotaje meditamos: ¿Es posible con estos personajes construir un posgrado de clase mundial? ¡Qué irresponsabilidad!

Cuarenta largos y difíciles años han transcurrido. Grandes y turbulentas vicisitudes han ocurrido y las hemos sorteado. Nuestra institución está aquí y compite con cualquiera de clase mundial. Sueño que algún día, un elemento egresado del CIO pudiera iniciar una empresa óptica de clase mundial a pesar de los comentarios: ¡Qué irresponsabilidad! Cada uno de nosotros hemos contribuido a elevar el nivel de nuestra institución.

Las nuevas generaciones están conformadas por los actores que con un trabajo arduo eficaz y responsable, realizarán las acciones (responsables y las acciones emprendedoras con cariz irresponsable) que elevarán la calidad de la óptica mundial y en particular la mexicana.

Dr. Zacarías Malacara Hernández Investigador CIO

Después de la severa crisis económica mexicana de 1982, regresé a la oportunidad de colaborar con colegas y estudiantes muy talentosos, esto México desde Inglaterra para incorporarme al CIO en enero de 1983, cuando nuestra institución tenía menos de 3 años de haber sido fundada y de haberse establecido en León. A lo largo de estos casi 37 años de trabajo en el CIO he visto un enorme número de "sin vaivenes" de la economía nacional, pero siempre en el CIO hemos tenido la unión y la fuerza moral para sobreponernos a todas estas variaciones político socio-económicas, ya sean nacionales, internacionales o ambas. Este 18 de abril del 2020 cumpliremos 40 años de existencia y sobrevivencia, aniversario que todos recordaremos por la pandemia mundial del Covid-19; y también por los incipientes esfuerzos que nuestro país hace por reconocer que, al parecer, ahora sí, necesita de la Ciencia y Tecnología para hacer ciencia a la mexicana en serio, que nos permita desarrollar industrias tecnológicamente capaces de darnos credibilidad y crecimiento económico sostenible, con propiedad del intelecto mexicano. En este tema, felicito de manera especial a aquellos compañeros nuestros que han tenido el valor y coraje para, con sus propios recursos económicos, estar dando la batalla para desarrollar respiradores mecánicos inteligentes para coadyuvar a la falta de estos equipos en México: ojalá lo logren colegas, enhorabuena por el ejemplo que nos dan.

Dr. Fernando Mendoza Santovo.

Investigador Emérito

Durante mis estudios de secundaria conocí un tema muy interesante, aunque intrigante y extraño: la formación de imágenes en lentes y espejos. Tiempo después, mirando a través de unos binoculares, observé que éstos además de "acercar" los objetos, los hacían más brillantes; los muy cercanos aparecían con una tridimensionalidad aumentada mientras que los más lejanos y los aún más cercanos aparecían desenfocados ¿Qué explicaciones habría para todo esto? Lo averiguaría casi una década después durante mis estudios en el C.I.O., aguí comenzó una aventura fascinante, el estudio de la ÓPTICA.

Dr. Efraín Mejía Beltrán

Director de Formación Académica

El Centro de Investigaciones en Óptica, es una institución que ha sido un referente en mi vida profesional...le agradezco el aprendizaje que adquirí tanto en la parte científica, tecnológica y personal. He tenido la fortuna de conocer y convivir con diferentes personas: profesionales, disciplinadas y comprometidas con esta institución. Gracias a su ejemplo he crecido en mi formación integral. Cuando fui estudiante disfruté de esta etapa pues fue un gran reto lograr obtener el grado académico (Doctorado en Ciencias Óptica). Ahora que pertenezco al personal que conforma esta institución, es para mí un gran orgullo ofrecer mis conocimientos a la Sociedad Mexicana. Gracias CIO...

Dra. Alma Adriana Camacho Pérez Apoyo a los Laboratorios de Posgrado

Después de estar laborando como investigador-catedrático por poco procesos de contratación, el CIO me dio la oportunidad de aprovechar la experiencia y el conocimiento adquirido fuera de México, para regresar y apoyar desde nuestra trinchera en el fortalecimiento de nuestro querido país. Por esta oportunidad, estoy muy agradecido con mi institución.

miento de la Unidad Aguascalientes del CIO. Ingresé cuando el CIO recién cumplió 35 años; ese año, el lugar donde estaba habilitada la cocina de la Unidad Aguascalientes, era el lugar destinado para nuestro laboratorio de optoelectrónica. Hoy, en el 40 aniversario, ese espacio es un laboratorio donde investigadores, estudiantes, visitantes y post-doctorantes hacemos trabajo de investigación, y material para varios artículos internacionales al año es generado; creo que sí hemos crecido, como nos fue encomendado, aunque ahora el área de cocina esté en otro espacio de nuestra Unidad.

Dr. Rodolfo Martínez Manuel

CIO, Unidad Aguascalientes

El CIO ha sido para mí, después de más de 35 años de estar colaborando en esta gran institución de Excelencia Nacional e Internacional, el lugar óptimo de crecimiento personal y profesional. Es un privilegio poder compartir con compañeros de primerísima calidad académica, quienes me han ayudado a crecer de igual forma. Han contribuido como amigos, maestros, jefes y compañeros de equipo. Cada día aprendes algo nuevo en esta institución de vanguardia, ya sea dando clase a nuevos estudiantes o escuchando alguna plática de divulgación o investigación. El ser integrante de esta institución, por tanto tiempo, ha sido un motivador para promover continuamente a las nuevas generaciones el gusto por la Ciencia y la Tecnología. ¡Felicidades CIO por todo lo que nos has dado en estos 40 años de existencia!!

Dr. Francisco Javier Cuevas De la Rosa Investigador CIO

El CIO significa para mí... Estabilidad, compromiso, responsabilidad, trabajo en equipo, crecimiento personal y aprendizaje continuo. Trabajar en el Centro ha sido una gran experiencia, he aprendido bastantes cosas que me han servido tanto en mi vida laboral, como en mi vida personal. Aunado a todo lo anterior, he conocido a personas extraordinarias.

Ing. Itzel Irazú Muñoz Márquez Auxiliar de Departamento de Servicios Escolares

El CIO me ha brindado la oportunidad de conocer a gente y aprender demasiado.

Lic. Diana Narahi Bertadillo Anaya Auxiliar de Departamento de Servicios Escolares

Mi más sincero agradecimiento al CIO por las facilidades para más de cinco años en la Universidad de Johannesburgo, y de aprobar los desempeñar mis actividades de investigación, pero también por la oportunidad de coordinar e impactar el rumbo de la Unidad Aguascalientes. Recuerdo que al llegar a la Unidad Aguascalientes se percibía un panorama tan desolador que incluso mi esposa cuestionó la conveniencia de movernos y comenzar de cero en diferentes aspectos. Decidí tomar el reto y, a cinco años de haber llegado, es notable el incremento significa-Anécdota. Cuando ingresé al CIO, mi tarea principal fue apoyar el crecitivo en el número de investigadores, estudiantes, así como en la infraestructura, lo que nos ha posicionado en sectores académicos y productivos en Aguascalientes.

> Dr. Daniel A. May Arrioja Investigador Titular "B", CIO, Unidad Aguascalientes

El CIO, difícil de definir bajo mi experiencia en una estrofa corta, lo puedo pensar una y otra vez y no daré con las palabras correctas. Como todo en la vida tiene sus alti-bajos, pero nos podemos quedar al final de todo con la esencia la cual siempre será positiva, el CIO para mí ha significado aprendizaje, estabilidad, como persona a la cual le cuesta mucho socializar me ha enseñado a convivir, tener nuevas amistades, y sobre todo, me sique enseñando cómo enfrentar la vida.

Lic. Francisco Javier Omedes Alrich

Webmaster

Me siento muy orgullosa de pertenecer al CIO, ya que inicié mis estudios de posgrado ahí para después continuar como investigador. CIO significa realmente para mí una segunda familia, en el que puedo crecer como persona y trabajador. Es para mí un lugar de respeto a nivel nacional y mundial que goza de gran reconocimiento. Me enorgullece ser parte de su historia casi 19 años, con sinceridad es un lugar con gran significado donde he vivido tantas alegrías y satisfacciones tanto académicamente como de investigación. Amo mi trabajo como investigadora y es ahí en el CIO donde lo he podido loarar.

Dra. María del Socorro Hernández Montes Investigador Titular "A"

El CIO es un ideal, una esperanza para todo México, en donde todavía lo mejor está por venir, lo que será un reflejo de la nobleza de toda su gente. M. en C. Iulio César Roldán Sánchez

Agradezco al Conacyt y al Centro de Investigaciones en Óptica, A.C. por haber hecho posible mis estudios de posgrado, así mismo agradezco al Dr. Rafael Espinosa y al Dr. Bernardino Barrientos por la oportunidad de participar en proyectos relacionados con el interesante campo de la metrología óptica.

Dr. Carlos Ismael Mares Castro Ingeniero DTI

Al CIO debo agradecer un gran número de las vivencias y aprendizajes gratos que he acumulado en este viaje llamado vida, tanto personal ciencia y en la comunicación. Correr con la cámara colgada en el cuello para como profesional. Fue en esta institución donde logré convertirme en investigador, así como seguir aprendiendo, día tras día, de mis colegas y a través de la enseñanza a mis estudiantes. Asimismo, es el punto donde he conocido a muchos de mis mejores amigos compartiendo la "cascarita" de los viernes, la hora del café y una que otra convivencia dentro y fuera del CIO. Lo más valioso, es el espacio-tiempo donde tuve la fortuna de coincidir contigo, compañera.

Dr. Geminiano Martínez Ponce

Investigador Titular "B"

incesante crecimiento, su presencia regional, nacional e internacional. En este aniversario, extiendo un sincero agradecimiento y reconocimiento a TODAS las personas que forman y han formado parte de su comunidad, pues gracias a cada una de ellas se ha forjado una gran institución pública. Me siento orgulloso y afortunado de ser parte de su comunidad.

Dr. Gabriel Ramos Ortiz Investigador Titular "C"

Después de terminar mi trabajo doctoral en la Central Laser Facility del Laboratorio Rutherford Appleton en Oxfordshire Inglaterra, presenté Dr. Alejandro Martínez Ríos mi tesis en la Universidad de Essex en 1985. En seguida inicié una estancia profesional en la École Supérieure de Physique et Chimie Industrielles de la Ville de Paris, en Rue Vauquelin 10, cuando recibí una muy amable invitación del fundador y director del CIO para incorporarme a esta institución como investigador en el área de láseres. Con enorme entusiasmo, y un poco de aprensión, decidí aceptarla y con este hecho renuncié a mi pasaporte y nacionalidad francesa.

Me incorporé al CIO el 15 de enero de 1986, hace 34 años, para fundar el Laboratorio de Láseres. Aparte de algunas estancias en el extranjero, con gratitud aquí he dejado mi vida profesional y he conocido a algunas personas extraordinarias.

Dr. Vicente Aboites Investigador Titular "C"

Durante los últimos 14 años la óptica ha sido parte medular en mi vida, en mi lenguaje y en la manera en que comprendo ahora lo que me rodea. Tuve que aprender y desaprender lo que había leído en algunos libros o lo que me habían explicado en mis clases en la escuela, todo a base de preguntas, charlas, seminarios, equivocaciones, curiosidad y la cercanía diaria con expertos, con quienes han sido mis jefas y jefes, con las incontables visitas a los laboratorios, entre las mesas holográficas, los láseres, los posters de investigaciones.

Cuando me preguntan en qué creo, siempre respondo que: vo creo en la una entrevista, encontrar la belleza a través de un microscopio electrónico de barrido, comprender por qué vemos los colores, haber encontrado amigas, colegas y compañeros valiosos, son tan solo algunos de los regalos que el CIO me ha dado a cambio y yo me siento honrada de formar parte de esta gran institución, de su historia y del interesante relato que estamos contando en este libro conmemorativo.

Eleonor León Torres Jefa del Departamento de Comunicación y Difusión

Mi arribo al CIO sucedió en el año 1995 como estudiante del progra-Desde el primer día que ingrese al CIO he admirado sus logros y su ma de Doctorado Directo que en aquel tiempo era ofertado en conjunto con la Universidad de Guanajuato. Me gradué en diciembre del año 2000, el último del milenio. Es decir, que mi vida ha estado ligada al CIO desde hace más de 25 años. Esto es, el CIO es parte fundamental de mi vida, me ha dado la oportunidad de trabajar en lo que más me gusta y es mi compromiso hacer mi mejor esfuerzo para contribuir a su engrandecimiento, sea como investigador o como parte de la administración. Mi único propósito es que el CIO siaa contribuvendo a meiorar la vida de todas las personas que conforman nuestra comunidad y también contribuya de manera más significativa en la creación del bienestar para toda nuestra sociedad.

Director de Investigación



RELACIÓN HISTÓRICA DE EMPLEADOS

Las labores del Centro de Investigaciones en Óptica, A. C. se construyen día a día gracias al trabajo entusiasta y constante de todos y cada uno de los que en él laboramos. La diversidad profesional y personal resulta en una gran gama de aportaciones sumamente enriquecedora. El paso de cada uno de los miembros ha dejado una huella en cada uno de nosotros difícil de olvidar. Un recorrido por nuestras instalaciones, nos mostrará la obra con la firma indeleble de la personalidad de los participantes. En esta lista pretendemos recordar a los amigos que nos han acompañado en la construcción de nuestra querida institución.

Daniel Malacara Hernández Arquímedes Morales Romero Francisca Malacara Hernández José Zacarías Malacara Hernández Carlos Javier Martínez Castro Iosé Castro Villicaña †Gustavo Rodríguez Zurita Ma. Socorro Silva Navarro Catalina Chávez Vázquez Ma. Eugenia González Díaz Pablo Carmona Ventura Armando Becerra de la Luz Humberto Sotelo González Juan Carlos Flores Arias José Javier Sánchez Mondragón Jorge Vargas Guerra Vicente Barajas Jacinto Cutberto Espinoza Esparza

Iosé Luis Flores Arias Jesús Rafael Moya Cessa Guillermo Ramírez Anselmo Romero Puga Iavier Santamaría José Enrique Adrián Landgrave Manjarrez Ma. de la Luz Aceves Buenrostro Ricardo Benjamín Flores Hernández M. V. R. K. Murty †Yolanda Hernández Bonilla Ramendra Bahuguna †Lubiomir Matulic Efraín Chávez Cortés Ma. Del Carmen Torres Vázquez Ma. Guadalupe Escamilla Olga Laura Orozco Lázaro Liliana Guevara Francisco Javier Cuevas de la Rosa

†Encarnación Méndez Gómez Raymundo Méndez Romero Vicente Aboites Manrique Sergio Arturo Calixto Carrera Abundio Dávila Álvarez Francisco Bernardo Huerta González Raymundo Mendoza Arce Ma. de los Ángeles Sánchez Rodríguez Octavio Arturo Pompa Carrera Manuel Servín Guirado Ramón Rodríguez Vera Carlos Pérez Santos Francisco Soto Juan Manuel Noriega J. Marcos Lira Aleiandro Caudillo Luis Gerardo Villanueva Jorge Romero

Salvador Tovar Juan Gregorio Rangel Krisna Morales Romero Carlos Juárez Lora José Fernando Torres Vallejo Jan Petter Isaksen Hansen Francisco Villa Villa Sofía Elizabeth Acosta Ortiz Antonio Martínez Castillo Gloria del Carmen Montoya Rubio Rosario Rojas Zaldívar Irma Sánchez Hernández José de la Luz Martínez Negrete Juan Luis López Santillana Luis Arturo Saavedra González Luis Martínez Escobedo Ma. Isabel Pérez Zárate Silvia Elizabeth Mendoza Camarena Sergio Ceballos Bernal Fernando Mendoza Santoyo Bernardo Mendoza Santoyo Víctor Joel Pinto Robledo Candelario Saldaña Méndez Maricela Ramírez Ramírez Luis Ignacio García Márquez Cristina Elizabeth Solano Sosa José de Jesús Ortiz Ramírez Iulio César Sánchez Roldan Rubén Amezola Patricia Ramírez Serrano Leticia González Ramos Ma. Guadalupe Gutiérrez Marmolejo Ezeguiel Sánchez Laos Frida Abreu Hernández Armando Lodigiani Rodríguez †Orestes Nicholas Stavroudis Gerardo Malagón Valentín Medina Gándara Ma. Asunción Muñoz Luis Alberto Zenteno Sánchez Haiming Wang Du I. Oracio Cuauhtémoc Barbosa García Verónica del Rocío Chávez Morales Ma. de la Luz Morales Torres Daniel Hernández

Olga Leticia Hernández Tarcila Gama Cuauhtémoc Aguilera Isabel Cristina Méndez Pérez Luz María Vega Daniel Omar Jiménez León Ma. Eugenia Galván Benítez Guillermina Muñiz Palancares Xavier Garzón Cárdenas José Ángel Oyarvide Polo Andrei Starodumov N. Carlos Pérez López Elizabeth Irastorza Pérez Marija Strojnik Pogacar Juan Antonio Hernández Santibáñez Manuel Hernández Trejo Ma. Del Pilar Frizzi Guerra Raúl Nieto Centeno Marco Antonio Troncoso Torres Miauel Cervantes Montova Patricia Juárez Rocha Virginia De Lourdes Pérez Pérez Abdessamad Elyamani Gonzalo Páez Padilla Fabiola Arévalo Guerrero Rosalinda de Jesús Mora Villegas Guillermina de la Cruz Guzmán Gil Arturo Pérez Herrera Ma. Antonieta Zuloaga Garmendia Juan Pérez Vargas Cuauhtémoc Nieto Silva Rosario González Mota Carlos Alberto Lara Plasencia Flavio Raymundo Alencastro Durán Hilda Hugo Flores Yolanda Ramírez Virginia Loyo Soto Guadalupe Aceves Buenrostro Lucy Vega Margarita Plascencia María Antonieta Saldívar Zúñiga †Jesús Ramírez Marcela Romero Oscar Rendón Acevedo Hugo Sánchez

Luis Kevin Hernández Foy I Francisco Muñoz García Noé Alcalá Ochoa Teresa Elizabeth Falcón García José de La Luz Hurtado Ortega Alfredo Hernández Vilches Yurv Barmenkov Kun Kuo Chu Daniel Malacara Doblado Marcelo Funes Gallanzi Jorge Guadalupe Ruiz Núñez Ma. del Carmen Varela Chávez Erandi Gómez Mandujano Ana Isabel Rodríguez Cruz Miguel Eduardo Mora Ramos Salvador González Becerra Luis Efraín Regalado Iosé Alfredo Prado Falcón Iuan Manuel Buidud Pérez Guillermo Ramírez Barajas Juan Saucedo Rangel Alma Beatriz Fuentes Velázquez Ma. Guadalupe Barrera Gómez Carlos Audomaro Manzanilla Cadenas Lufan Zou José Francisco Vázquez Castillo Moisés Cywiak Garbarcewicz Rafael Espinosa Luna Imelda Gómez García Armando Melchor Revilla Claudia Rubí Reyes Martínez Arcelia Lobato Bonilla Rodolfo Peón Aguirre Ysidro Saldaña Méndez Rubén Rocha Santos Martha Sandoval Arellano Adolfo García Fontes Marco Antonio Meneses Nava Lucía Sosa Mondragón Juan Arturo Hernández Picazo Donato Luna Moreno Valeri Filippov Luis Armando Díaz Torres

Alexander Kiriyanov

Ma. de Lourdes Gómez Rizo

Mónica de la Luz Bueno Martínez Gabriel Mendiola Anda Martin Ortiz Morales Gerardo López Cabrera Traian Dascalu Myriam Viridiana Granados Marisol Fonseca Guzmán Verónica Susana Corrales Castro Francisco Iavier Sánchez Marín Iesús Nieto Nieves Gildardo Cruz de León Evguenii Kourmychev Ma. Teresa Avalos Reyes Martha Gutiérrez Munguía Hugo Sergio Vázquez Cortes Gustavo Adolfo Revnoso Rojas Jorge Luis García Márquez Ma. del Refugio García Ramírez Laura González Ochoa Gerardo Esteban Sánchez García Rojas Uladzimir Minkovich María del Carmen Martínez López Elder de la Rosa Cruz Araceli Rizo López Andrés Rocha Espinoza Ma. Guadalupe López Hernández José Bernardo Pascual Ruiz Olvera Martha Estela Campos Caldera Juan Antonio Rayas Álvarez Juan Antonio Quiroga Mellado Norma Rodríguez Vital Ricardo Valdivia Hernández Víctor Manuel Palma Alonso Efraín Mejía Beltrán Ma. Alejandrina Martínez Gámez Ma. Guadalupe Moreno González Erika del Rocío Yáñez Duran Jorge Medina Valtierra Leonardo Aranda García Karina Guerrero Calderón Tomas López Ríos Ma. Alejandrina Cruz Rea tGlen Wade Bernardino Barrientos García Alejandro Villareal Morales

Gilberto Gómez Rosas Juan Bautista Hurtado Ramos Beatriz Teresa Brambila Fausto Raúl Flores Castellanos Edgardo César Salas Romo Carlos Anguiano Guerrero Javier Oswaldo Hernández Urzúa Carlos Gerardo López Hernández David Monzón Hernández José de Jesús Villa Hernández Alexander Pisarchik Luz Angélica Gutiérrez Rodríguez José Luis Maldonado Rivera Claudio Frausto Reyes Edgar Omar Villafaña Manzanares Federico Aguavo Ríos Ajithkumar Gangadharan Luz de Lourdes Reynoso Aranda Iuan Manuel Gasca Obregón Linz Rowena Casillas López Marcial Montoya Hernández Ricardo Legarda Sáenz Aurelia del Carmen Garza Ávila Juan Margarito Sarabia Torres José Efraín Hernández López Gloria Verónica Vázquez García Juan Alfredo Lino Gamiño Ma. Guadalupe Ibarra Nava Armando González Muñoz Fernando Aldrete Lozano Edgar Leonardo Medina Cobián Claudia Jacqueline Medina Sánchez José Bibiano Varela Nájera Guillermo Ayala Gutiérrez Arturo González Guerrero Alicia Ríos Villalpando J. Apolinar Muñoz Rodríguez Luisa Margarita Aguilar del Torno Myrna Consuelo Valencia Rangel Ma. de Jesús García Briano Ismael Torres Gómez Ma. de los Ángeles Ramírez Ríos Elibeth Roxana Muñoz Serrano Gerardo Trujillo Schiaffino Francisco Ruiz Bueno

María de Lourdes Gómez Álvarez Eunice Valentina Jonguitud Isurieta Ma. Rocío Iñiauez Muñoz René Alfredo Martínez Celorio Iean Robillard Juan Francisco Mosiño Juan Guillermo Garnica Campos Luis Manuel Arévalo Aquilar Aarón Aníbal Serrano Aguiñaga Tonatiuh Echegoyen Arellano Martin Olmos López Rodolfo Peón Anaya Agustín Joel Villatoro Bernardo Reyna Araceli Duarte Quiroga Geminiano Donaciano Martínez Ponce Iuan Iosé Soto Bernal Raúl Alfonso Vázquez Nava Leticia Guadalupe Ávila Hernández Iosé Luis González Molina Amalia Martínez García I. Ascensión Guerrero Viramontes María Mercedes Patiño Melesio María Amparo Medina Piña Juan Luis Pichardo Molina Miguel Eduardo Cruz Reyes Armando Ruiz Márquez Guillermo Antonio Ramírez Flores Rosa Evelia Cervantes Barbosa Alejandra María Vargas Puente †Marian Poterasu Luis Roberto Sahagún Ortiz Luis Domínguez Sánchez Norberto Arzate Plata Teresita del Niño Jesús Pérez Hernández Aleiandro Martínez Ríos Annette Torres Toledo María de la Paz Mendoza Trujillo Miguel Ángel Mendoza Muñoz Jacqueline Ramírez Espinoza Rodolfo Gutiérrez Zamarripa David Moreno Hernández José Ignacio Diego Manrique Esteban Eduardo Villanueva Villanueva Carolina Arriola Necchi

Ma. de Lourdes Silva Ortega

Jorge Enrique Mejía Sánchez Víctor Hugo Zúñiga Gil Gabriel Ramos Ortiz Romeo de Iesús Selvas Aguilar Ivonne Verónica López Moreno Jaime Enrique Bustamante Hernández Rocío Pohls Pérez Tomas Peñaflor Galván Luis Manuel Arredondo Vega Ely Judith Rosina Gallo Ramírez Irving Benito Martínez Corona María Guadalupe Espinoza Pantoja Cristian Antonio De La Rosa Huerta Laura Morales Martínez Carmen Elvira Ibarra Cordero Fabiola Margarita Ramírez León María de Los Ángeles Martínez Aviña José Alfredo Álvarez Chávez Alberto Mendoza Suarez Mario Alberto Ruiz Berganza Ruth Abigail Moreno Bustos Alejandra Villalobos Lázaro Cruz Meneses Fabián Viridiana Prado Fernández Olivier Jean Michel Pottiez Hugo Samuel Anguiano Bello María Argelia Padilla Muñoz Tania Hazel Rodríguez Vargas Manuel Humberto de la Torre Ibarra Ma. Belem Pérez Ponce Cuauhtémoc Araujo Andrade Avendaño Graciela Angulo Víctor Manuel Castillo Vallejo Luz Adriana Orozco Fonseca Tzaidel Vilches Muñoz María Berenice Salazar Prado Blanca Paloma Navarro Frausto Antonio Ortega Martínez Elizabeth Guadalupe Arriaga Monroy Jorge Alberto Jasso Cortes Víctor Eduardo López Padilla Gabriel Mendiola Anda Zoe Jezabel Rocha Lugo Eleonor León Torres Silvia Janderi Gómez Martínez

Paola del Carmen Vargas Puente Susana Jazmín Bermúdez Cabral Marcelino Anguiano Morales María Soledad Cortes Fernández de Castro Israel Zúñiga Acosta Esther Bedolla Aceves Claudia Patricia Trejo Díaz María del Socorro Hernández Montes Myriam Cristina Jiménez Mares María Eugenia Sánchez Morales Blanca Margarita Moreno Esparza Víctor Ayala Ramírez Alma Guadalupe Vázquez Duran Jorge Luis Reyna Martínez Alma Lorena Hurtado Pérez Mario Alejandro Rodríguez Rivera Roberto Jiménez Lara Julio Cesar Estrada Rico Oscar José Gutiérrez Trujillo Alicia Gabriela Salas García José Ricardo Gómez Flores Enrique Ávila Morales Claudia Iris Benítez Vargas Juan Antonio Jiménez Capetillo Karla Alfonsina Samanta Gaona Murillo Azucena Hernández Sánchez Ma. Teresa Pérez Hernández María Magdalena Flores Reyna Martha Elia Fernández García José Antonio Campos Calderón Iosé Iuan Padilla Martínez Enrique Noé Arias María del Rocío López Alatorre Alejandro Agustín Arias Padilla Iosefina García Briano Enrique Castro Camus Ramón Carriles Jaimes Guillermo Pablo Ortiz Rubén Grajales Coutiño Gustavo Adolfo Acevedo Ramírez Jesús Said Salum Ramírez Myriam Fátima Cuellar Martínez Iorge Mauricio Flores Moreno Dalia Ruth Reta Ramírez Jasinto Robles Camacho

Juan Arturo Aranda Ruiz Ana Isabel Vega Ramírez José Ángel González Gutiérrez Laura Topete Bautista José Luis Cabellos Quiroz Angélica Olguín Carrillo Edna Militza Martínez Prado Héctor Igor Pérez Aguilar Ana Dinora Guzmán Chávez Haggeo Desirena Enrriquez Mario Alejandro Rodríguez Rivera Felipe de Jesús Rivera López María Lizette González Márquez Eliseo Martínez Hernández Flavio Rodrigo Ruiz Oliveras Olga Lidia Torres Rocha Marlen Zuleica Tenango Aguiar Diego Torres Armenta Iosé Ismael Oliva Contreras Daniel Donato Aquavo Noel Iván Toto Arellano Tzarara López Luke José Cristhian Álvarez de Luna Hermilo Sánchez Cruz Mario Cesar Wilson Herrán Francisco Chávez Gutiérrez Adrián Wulfrano Coronel Arredondo Miriam Aranda Villalobos Diana Patricia Josefina Horcasitas Hernández Pedro Luis López De Alba Nancy Edith Ornelas Soto Brenda García Aguilera Silvia Lissette Cisneros Lozano Camille Vázquez Jaccaud Jessica Guadalupe Velázquez Acosta Tania Yasmin Sánchez Barajas Jairo Cesar Nolasco Montaño Carlos Francisco Rangel Trujillo Claudia Domínguez Romo Lucia Huerta Muñoz Silvina Elizabeth Venegas Villalobos Anabel Edith Moran Guevara Ana Alejandra González Vallejo Lilia Patricia Hernández Salas

Claudia Iveth Márquez Navarro Jorge Alberto Gaspar Armenta Eric Rosas Solís Verónica Moreno Cruz María de la Luz Méndez Aviña Charvel Michael López García Iñigo Córdova Villanueva Héctor Antonio Gallardo Espinoza Alma Delia Maldonado Santiago Cristina Jannet Cruz Pérez José Luis Bueno Saavedra María del Rosario Galindo González José Alfredo Soto Solano Lucero Alvarado Ramírez Jaqueline Teresa Romo López Jessica Josha Handy Uribe Granados Ana Laura Quero Terrazas Jorge Roberto Oliva Uc Isaac Zarazúa Macías Ayari Torreblanca Zapata Mariana Alfaro Gómez María Christian Albor Cortes Verónica Oliva Lara Alejandro Téllez Quiñones Rigoberto Castro Beltrán Christhian Adonaí González Valadez Marissa Vásquez Martínez José Moisés Padilla Miranda Carlos Eduardo Rodríguez García Pablo Martin Briones Alarcón América Berenice Meza Moya Luis Fernando González Saldívar Julio Fernando Jiménez Vielma Erika Janet Sánchez Trujillo Areli Montes Pérez Daniela López Zamarripa Josu Francisco Reyes Saldaña Silvino Muñoz Solís Dulce María Reséndiz García Hugo Enrique Lazcano Hernández Mónica del Carmen Álvarez Nava Francisco Javier Omedes Alrich Alejandro Blanco Soto †Maricruz N. Guerrero Nava Daniel Alberto May Arrioja

Valeria Piazza Enrique Pérez Gutiérrez Sabino Chávez Cerda Ramachari Doddoji Rodolfo Martínez Manuel Samantha Bárbara Salinas Álvarez Arturo Ponce Pedraza Alfredo Campos Mejía Roberto Ramírez Alarcón Cintia Saraí Hernández Lugo Luz Adriana Gutiérrez Guerra Monserrat Diez de Sollano Frías Janet Irina Preciado Wiechers María del Pilar Ortega Luna Sofía Mónica Rivera Victoria Yazmín Esmeralda Bracamontes Rodríguez Gabriela Estudillo Tolentino Iván Moreno Hernández Roberto Isaac Ramírez de La Fuente Maximino Ramírez Hernández Riya Dey Laura Cecilia Rodríguez Rodríguez Arian Espinosa Roa Luis Francisco Amores Tapia Andrea Ceja Fernández Amitha Shettv Violeta Álvarez Venicio Víctor Ulises Lev Contreras Loera Daniel López Cortes Marisela López Vela María Angélica Baeza Rocha Socorro Elizabeth Alemán Rangel Mariela Alejandra Alvarado Guzmán Sandra Carolina Rojas Landeros Jorge Alberto Duran Rocha Gerardo Ramón Flores Colunga Pablo Eduardo Cardoso Ávila Israel Enrique Torres Jaime Yoana Elizabeth Tejeda Portillo Cesar Eulogio Ortega Cardona Eden Morales Narváez Ismael Kelly Pérez Alma Adriana Camacho Pérez

Christian Gómez Solís

Gonzalo Ramírez García Elisa Iseth Cepeda Pérez Alejandro Martínez Benítez Carlos Miguel Alvarado Ramírez Sergio Álvarez Rodríguez Bartolomé Reyes Ramírez Karla María Salas Alcántara Diana Narahí Bertadillo Anava Fernando Martell Chávez Anatoli Josipovich Chkrebtii Laura Elena Casandra Rosales Zárate Daniel Toral Acosta Erika Rodríguez Sevilla Guadalupe López Morales Luis Escalante Zarate Salomón Elieser Márquez Villalobos Jesús Salvador Velázquez González Gerardo Gutiérrez Heredia Anabel Socorro Sánchez Sánchez Abhishek Kumar Sinah Norma Lizet Pagaza Bernal Analía Sicardi Segade Olivia Hernández Cruz Sean Martin Anderson Jayaramakrishnan Velusamy Irma Lorena Villegas García Eduardo Montes Ramírez María Isabel Vallejo Conde Itzel Irazú Muñoz Márquez Esther Berenice Jiménez Agredano Álvaro Daniel Romero Boria Aarón Alcántara Peralta Andrea Liliana Venegas González Mirna Alondra Sánchez Arévalo Ianacio Raúl Rosas Román Karina Guadalupe Rodríguez Serrano Anya Lizzette Bermúdez Torres Juvenal Iván Hernández Guevara José Antonio Araiza Duran Francisco Morales Morales Carlos Ismael Mares Castro Ricardo Valenzuela González Eduardo Licurgo Pedraza Ángel Eugenio Martínez Rodríguez

Karla María Ivonne Noriega Cos

Fernando Arce Vega Juana Gabriela Alcalá Pérez Juan Manuel López Téllez Yunuen Montelongo Flores Alfonso Martínez López Miriam Saraí Medina Herrera Natiely Hernández Sebastián Eduardo de Jesús Coutiño González Marilú Monroy Bermejo Mariana Guerrero Barroso María Isabel Cárdenas Baños Erick Ulises Flores López Juan José Soto José Montes González Miguel Lozano Barajas Edgar Leonardo Medina Cobián Francisco Javier Velázquez Pérez Julio César Casas Ortizandres Pedro Romero Sánchez



















































































































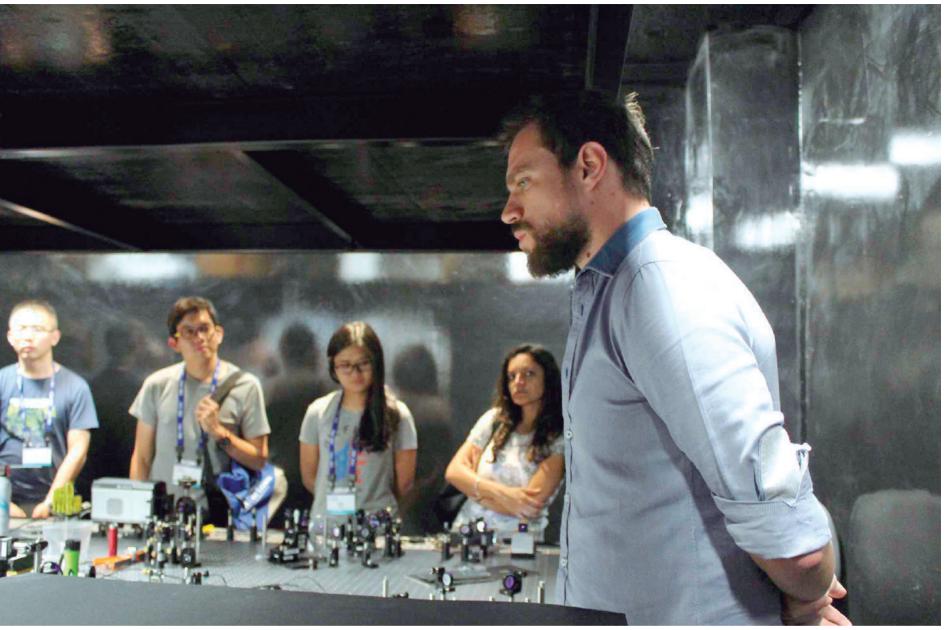


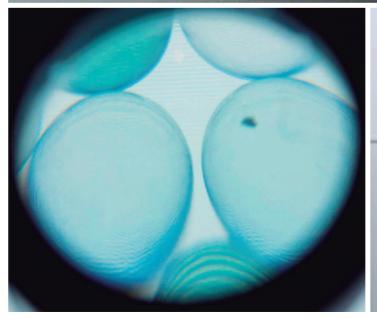


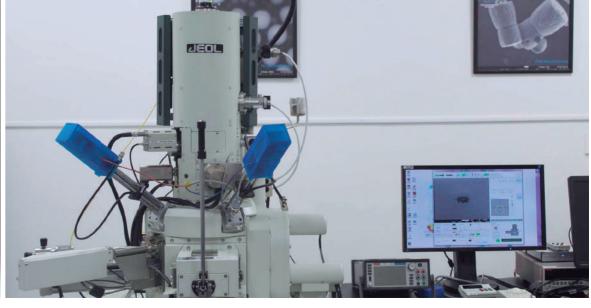


















LISTA DE EGRESADOS

· Rodríguez Vera Ramón

ANEXOS

Maestría en Ciencias (Óptica) 15 de junio de 1987 · Olivares Pérez Arturo Maestría en Ciencias (Óptica) 15 de junio de 1987 · Carpio Valadéz Juan Martín Maestría en Ciencias (Óptica) 17 de junio de 1987 ·Menchaca García Ma. Del Carmen Maestría en Ciencias (Óptica) 18 de junio de 1987 · Torres Cisneros Gustavo Eugenio Maestría en Ciencias (Óptica) 18 de junio de 1987 · Pérez López Carlos Maestría en Ciencias (Óptica) 19 de junio de 1987 · Pinto Robledo Victor Joel Maestría en Ciencias (Óptica) 18 de agosto de 1989 · Arredondo Vega Luis Manuel Maestría en Ciencias (Óptica) 30 de octubre de 1989 · Arroyo Correa Gabriel Maestría en Ciencias (Óptica) 23 de noviembre de 1989 · Castro Beltrán Hector Manuel Maestría en Ciencias (Óptica) 26 de marzo de 1990 · Villa Villa Francisco Maestría en Ciencias (Óptica) 6 de julio de 1990 · Murillo Mora Luis Manuel Maestría en Ciencias (Óptica) 15 de agosto de 1990 · Meneses Nava Marco Antonio Maestría en Ciencias (Óptica) 17 de agosto de 1990 · Chávez Cerda Sabino Maestría en Ciencias (Óptica) 24 de agosto de 1990 · Mova Cessa Hector Manuel

· Apolinar Iribe Alejandro Maestría en Ciencias (Óptica) 28 de agosto de 1990 · Sánchez Villicaña Vicente Maestría en Ciencias (Óptica) 31 de agosto de 1990 · Cortés Tamayo Joel Octavio Maestría en Ciencias (Óptica) 7 de septiembre de 1990 · García Quirino Gloria Soledad Maestría en Ciencias (Óptica) 7 de septiembre de 1990 · Pastrana Sánchez Ma.Del Rosario Maestría en Ciencias (Óptica) 5 de octubre de 1990 · Díaz Torres Luis Armando Maestría en Ciencias (Óptica) 26 de octubre de 1990 · De La Rosa Cruz Elder Maestría en Ciencias (Óptica) 26 de octubre de 1990 · Alcalá Ochoa Noé Maestría en Ciencias (Óptica) 22 de noviembre de 1990 · Iturbe Castillo Marcelo David Maestría en Ciencias (Óptica) 15 de marzo de 1991 · Baldwin Olguín Guillermo Maestría en Ciencias (Óptica) 25 de abril de 1991 · Luna Moreno Donato Maestría en Ciencias (Óptica) 17 de mayo de 1991 · Torres Cisneros Miguel Maestría en Ciencias (Óptica) 6 de septiembre de 1991 · Ramos García Rubén Maestría en Ciencias (Óptica) 30 de marzo de 1992 · Gutiérrez Munguía Martha Maestría en Ciencias (Óptica) 1 de julio de 1992

Maestría en Ciencias (Óptica) 27 de agosto de 1990

· Treviño Palacios Carlos Gerardo

Maestría en Ciencias (Óptica) 3 de agosto de 1992 · Domínguez Carballo Luis Alfonso Maestría en Ciencias (Óptica) 21 de agosto de 1992 · Juárez Pérez José Luis Maestría en Ciencias (Óptica) 17 de septiembre de 1992 · Sánchez Roldán Julio Cesar Maestría en Ciencias (Óptica) 17 de febrero de 1993 · Cornejo Martínez Isidro Maestría en Ciencias (Óptica) 27 de agosto de 1993 · Olivares Pérez Arturo Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 29 de septiembre de 1993 · Sahagún Ortiz Luis Roberto Maestría en Ciencias (Óptica) 26 de enero de 1994 · Salazar Zepeda Martín Hugo Maestría en Ciencias (Óptica) 11 de marzo de 1994 · García Barbosa Fernando Maestría en Ciencias (Óptica) 20 de mayo de 1994 · Servín Guirado Manuel Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 27 de mayo de 1994 · Limones Pimentel Sergio Fernando Maestría en Ciencias (Óptica) 3 de junio de 1994 · Boyain Y Goitia Reyes Ana Rosa Maestría en Ciencias (Óptica) 17 de junio de 1994 · Meza Muñoz Juan Manuel Maestría en Ciencias (Óptica) 21 de julio de 1994 · Valdéz De Anda Ángel Alfonso Maestría en Ciencias (Óptica) 26 de agosto de 1994 · Pérez Herrera Gil Arturo Maestría en Ciencias (Óptica) 2 de septiembre de 1994 · Barrientos García Bernardino Maestría en Ciencias (Óptica) 23 de noviembre de 1994 · Ortiz Morales Martín Maestría en Ciencias (Óptica) 28 de noviembre de 1994 · Cruz Mandujano Javier Maestría en Ciencias (Óptica) 30 de noviembre de 1994 · Jonguitud Isurieta Eunice Valentina Maestría en Ciencias (Óptica) 13 de diciembre de 1994 · Sánchez Hernández José Ariel Maestría en Ciencias (Óptica) 14 de diciembre de 1994 · Carpio Valadéz Juan Martín Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 17 de marzo de 1995 · Ortega González Laura Del Refugio Maestría en Ciencias (Óptica) 9 de junio de 1995 · Malacara Doblado Daniel

Maestría en Ciencias (Óptica) 21 de junio de 1995 · Moreno Hernández David Maestría en Ciencias (Óptica) 3 de julio de 1995 · García Márquez Jorge Luis Maestría en Ciencias (Óptica) 25 de agosto de 1995 · López Ramírez Juan Manuel Maestría en Ciencias (Óptica) 1 de septiembre de 1995 · Mejía Beltrán Efraín Maestría en Ciencias (Óptica) 14 de septiembre de 1995 · Puga Soberanes Hector José Maestría en Ciencias (Óptica) 1 de diciembre de 1995 · Cerecedo Nuñez Hector Hugo Maestría en Ciencias (Óptica) 4 de diciembre de 1995 · Monzón Hernández David Maestría en Ciencias (Óptica) 11 de diciembre de 1995 · Padilla Sosa Patricia Maestría en Ciencias (Óptica) 13 de diciembre de 1995 · Alcalá Ochoa Noé Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 25 de junio de 1996 · Yañez Mendiola Iavier Maestría en Ciencias (Óptica) 9 de julio de 1996 · Cervantes Martínez Jesús Maestría en Ciencias (Óptica) 31 de julio de 1996 · Flores Hernández Ricardo Benjamín Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 4 de noviembre de 1996 · Malacara Doblado Daniel Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 5 de noviembre de 1996 · Duarte Quiroga Revna Araceli Maestría en Ciencias (Óptica) 11 de marzo de 1997 · Moya Cessa Jesús Rafael Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 17 de marzo de 1997 · Rivera Meraz Mariano José Juan Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 25 de septiembre de 1997 · Navarrete García Enrique Maestría en Ciencias (Óptica) 3 de octubre de 1997 · Moisés Cywiak Garbarcewicz Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 23 de marzo de 1998 · García Márquez Jorge Luis Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 3 de noviembre de 1998 · Rosas Solis Eric Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 14 de diciembre de 1998 · De La Rosa Cruz Elder Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 14 de diciembre de 1998

· Mejía Beltrán Efraín Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 30 de abril de 1999 · Martínez Gámez Ma. Aleiandrina Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 4 de mayo de 1999 · Montova Hernández Marcial Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 29 de mayo de 1999 · Bujdud Pérez Juan Manuel Maestría en Ciencias (Óptica) 13 de agosto de 1999 · Barrientos García Bernardino Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 19 de agosto de 1999 · Sahagún Ortiz Luis Roberto Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 3 de septiembre de 1999 · Pacheco Espinoza Mario Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 24 de septiembre de 1999 · Ornelas Rodríguez Francisco Javier Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 19 de octubre de 1999 · Gómez Rosas Gilberto Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 21 de octubre de 1999 · Hurtado Ramos Juan Bautista Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 22 de octubre de 1999 · Monzón Hernández David Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 9 de noviembre de 1999 · Villa Hernández José De Jesús Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 17 de noviembre de 1999 · Violante Gavira Gabriela Maestría en Ciencias (Óptica) 29 de noviembre de 1999 · Boyain Y Goitia Reyes Ana Rosa Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 24 de marzo de 2000 · Legarda Saenz Ricardo Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 14 de julio de 2000 · Cuevas De La Rosa Francisco Javier Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 21 de agosto de 2000 · García Villegas Armando De Jesús Maestría Interistitucional en Ciencia y Tecnología, 29 de agosto de 2000 · Zárate Esteban Andrés Maestría en Ciencias (Óptica) 1 de septiembre de 2000 · Páez Padilla Gonzalo Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 22 de septiembre de 2000 · López Ramírez Juan Manuel Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 22 de septiembre de 2000 · Yañez Mendiola Javier Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 12 de octubre de 2000 · Guerrero Viramontes J. Ascención

· Hernández López José Efraín

· Arzate Plata Norberto

Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 21 de noviembre de 2000

Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 24 de noviembre de 2000 · Moreno Hernández David Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 30 de noviembre de 2000 · Cruz Mandujano Javier Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 7 de diciembre de 2000 · Vega Durán José Trinidad Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 18 de diciembre de 2000 · Martínez Ríos Alejandro Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 19 de diciembre de 2000 · Muñoz Rodríguez J. Apolinar Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 22 de marzo de 2001 · Martínez Celorio René Alfredo Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 19 de abril de 2001 · Aguavo Ríos Federico Maestría en Ciencias (Óptica) 11 de mayo de 2001 · Torres Gómez Ismael Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 21 de mayo de 2001 · Mosiño Juan Francisco Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 28 de junio de 2001 · Meiía Barbosa Yobani Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 22 de agosto de 2001 · García Torales Guillermo Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 12 de septiembre de 2001 · Martínez Ponce Geminiano Donaciano Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 10 de diciembre de 2001 · Cervantes Martínez Jesús Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 12 de diciembre de 2001 · Flores Nuñez Jorge Luis Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 14 de diciembre de 2001 · Mejía Sánchez Jorge Enrique Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 14 de diciembre de 2001 · Martínez García Amalia Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 14 de diciembre de 2001 · Soto Bernal Juan José Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 17 de diciembre de 2001 · Malacara Hernández José Zacarias Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 18 de diciembre de 2001 · Sifuentes Gallardo Claudia Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 8 de febrero de 2002 · Morales Romero Arquímedes Alonso Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 8 de febrero de 2002

Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 22 de febrero de 2002

Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 25 de febrero de 2002

· Ramírez Garduño Luis

Maestría en Ciencias (Óptica) 26 de febrero de 1999

· Pérez López Carlos

· Castrellón Uribe Jesús Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 22 de marzo de 2002 · Puga Soberanes Héctor José Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 17 de mayo de 2002 · Miraval Esparza Aldo Maestría en Ciencias (Óptica) 7 de junio de 2002 · Trujillo Schiaffino Gerardo Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 10 de junio de 2002 · Camacho Pérez Alma Adriana Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 10 de julio de 2002 · Ornelas Rodríguez Manuel Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 10 de julio de 2002 · Rosales Candelas Iliana Maestría en Ciencias (Óptica) 30 de julio de 2002 · Avendaño Alejo Maximino Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 20 de septiembre de 2002 · Bermúdez Gutiérrez Juan Carlos Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 28 de noviembre de 2002 · Aparicio Fernández María Del Rayo Ángeles Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 3 de diciembre de 2002 · Raúl Enrique Sánchez Yañez Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 6 de diciembre de 2002 · Duarte Quiroga Reyna Araceli Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 6 de diciembre de 2002 · Saucedo Solorio José Manuel Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 18 de diciembre de 2002 · Mora González Miauel Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 23 de enero de 2003 · Padilla Medina José Alfredo Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 14 de febrero de 2003 · Baltazar Flores María Del Rosario Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 14 de febrero de 2003 · Saucedo Anaya Tonatiuh Maestría en Ciencias (Óptica) 20 de marzo de 2003 · De La Torre Ibarra Manuel Humberto Maestría en Ciencias (Óptica) 20 de marzo de 2003 · Arguijo Hernández Simón Pedro Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 30 de abril de 2003 · Moreno Hernández Iván Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 27 de mayo de 2003 · Gutiérrez Zamarripa Rodolfo Maestría Interistitucional en Ciencia y Tecnología, 28 de mayo de 2003 · Silva Moreno Alejandra Alicia Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 9 de julio de 2003

· García López Juan Hugo

Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 11 de julio de 2003 · Álvarez Nuñez Luis Carlos Maestría en Ciencias (Óptica) 10 de octubre de 2003 · Sandoval González Jaime Maestría en Ciencias (Óptica) 15 de octubre de 2003 · López Padilla Víctor Eduardo Maestría en Ciencias (Óptica) 16 de octubre de 2003 · Sánchez Morales María Eugenia Maestría en Ciencias (Óptica) 17 de octubre de 2003 · Muñoz Villarreal Ángel Maestría en Ciencias (Óptica) 17 de octubre de 2003 · Hernández Montes María Del Socorro Maestría en Ciencias (Óptica) 21 de octubre de 2003 · Aranda Ruiz Juan Arturo Maestría en Ciencias (Óptica) 7 de noviembre de 2003 · Camacho Martínez René Maestría Interistitucional en Ciencia y Tecnología, 25 de noviembre de 2003 · Muñoz Maciel Jesús Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 11 de diciembre de 2003 · Cirilo Gutiérrez Medina Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 17 de diciembre de 2003 · Sato Berrú Roberto Ysacc Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 17 de diciembre de 2003 · Castillo Quevedo César Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 18 de diciembre de 2003 · Castañeda Contreras Jesús Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 5 de febrero de 2004 · Rodríguez Rojas Rubén Arturo Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 10 de febrero de 2004 · Casillas Araiza Miguel Ángel Maestría en Ciencias (Óptica) 18 de febrero de 2004 · González Mota Ma. Rosario Maestría Interistitucional en Ciencia y Tecnología, 10 de marzo de 2004 · Peña Lecona Francisco Gerardo Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 24 de mayo de 2004 · Hernández Alvarado José Matías Maestría en Ciencias (Óptica) 10 de junio de 2004 · Desirena Enrríquez Haggeo Maestría en Ciencias (Óptica) 9 de agosto de 2004 · Flores Moreno Jorge Mauricio Maestría en Ciencias (Óptica) 11 de agosto de 2004 · Donato Aguayo Daniel Maestría en Ciencias (Óptica) 13 de agosto de 2004 · Álvarez Herrera Cornelio Maestría en Ciencias (Óptica) 16 de agosto de 2004

· Cabellos Quiroz José Luis Maestría en Ciencias (Óptica) 16 de agosto de 2004 · Ramírez Claudio Narciso Maestría en Ciencias (Óptica) 23 de agosto de 2004 · Jaimes Reátegui Rider Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 1 de septiembre de 2004 · Atondo Rubio Gelacio Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 15 de octubre de 2004 · Almazan Cuellar Saúl Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 28 de octubre de 2004 · Molina Contreras I. Rafael Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 29 de octubre de 2004 · Durán Ramírez Víctor Manuel Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 8 de diciembre de 2004 · Navarrete García Enrique Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 9 de diciembre de 2004 · Compeán Martínez Isaac Doctorado Interinstitucional en Ciencia y Tecnología, 9 de diciembre de 2004 · Saucedo Anaya Tonatiuh · Villafaña Rauda Edgar Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 13 de diciembre de 2004 · Cruz Vicente Saúl Gerardo Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 14 de diciembre de 2004 · Casillas Rodríguez Francisco Javier Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 15 de diciembre de 2004 · Sandoval González Jaime Alberto Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 14 de enero de 2005 · Santos Gómez J. Guadalupe Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 4 de abril de 2005 · Caloca Méndez Christian Israel Maestría en Ciencias (Óptica) 19 de agosto de 2005 · Toledo Muñoz Luis Enrique Maestría en Ciencias (Óptica) 23 de agosto de 2005 · Alfaro Gómez Mariana Maestría en Ciencias (Óptica) 23 de agosto de 2005 · Vacas Jacques Paulino Maestría en Ciencias (Óptica) 23 de agosto de 2005 · Gutiérrez Herrera Enoch Maestría en Ciencias (Óptica) 24 de agosto de 2005 · Vázquez Jaccaud Camille Maestría en Ciencias (Óptica) 24 de agosto de 2005 · Galán González Maximiliano Maestría en Ciencias (Óptica) 26 de agosto de 2005 · Piña Villalpando Luis Elías Maestría en Ciencias (Óptica) 5 de septiembre de 2005 · Martínez Zerega Brenda Esmeralda

Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 23 de septiembre de 2005 · Ortega Martínez Antonio Maestría en Ciencias (Óptica) 9 de diciembre de 2005 · Aguavo Ríos Federico Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 9 de diciembre de 2005 · Hinojosa Ruiz Sinhue Lizandro Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 15 de diciembre de 2005 · Mascorro Pantoja Javier Maestría Interistitucional en Ciencia y Tecnología, 16 de diciembre de 2005 · Talavera Velázquez Dimas Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 18 de enero de 2006 · Rodríauez Carrera David Maestría en Ciencias (Óptica) 16 de marzo de 2006 · De La Torre Ibarra Manuel Humberto Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 16 de junio de 2006 · Ruiz Oliveras Flavio Rodrigo Maestría en Ciencias (Óptica) 29 de junio de 2006 Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 14 de julio de 2006 · Salas Peimbert Didia Patricia Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Directo** 14 de julio de 2006 · Arellano Sotelo Hector Maestría en Ciencias (Óptica) 17 de agosto de 2006 · Ramírez Granados Juan Carlos Maestría en Ciencias (Óptica) 30 de agosto de 2006 · Del Valle Hernández Josué Maestría en Ciencias (Óptica) 30 de agosto de 2006 · Alatorre Álvarez Eduardo Maestría en Ciencias (Óptica) 6 de septiembre de 2006 · Solis Santana David Octavio Maestría en Ciencias (Óptica) 7 de septiembre de 2006 · López Padilla Victor Eduardo Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 22 de septiembre de 2006 · Gómez Vieyra Armando Maestría en Ciencias (Óptica) 4 de diciembre de 2006 · Parra Michel Jorge Ramón Maestría en Ciencias (Óptica) 8 de diciembre de 2006 · Gutiérrez Hernández David Asael Maestría en Ciencias (Óptica) 8 de diciembre de 2006 · Vallejo Hernández Miguel Ángel Maestría en Ciencias (Óptica) 13 de diciembre de 2006 · Romero Arellano Victor Hugo Maestría en Ciencias (Óptica) 13 de diciembre de 2006 · Villegas García Irma Lorena

Maestría en Ciencias (Óptica) 13 de diciembre de 2006

· Meza Espinoza Luis Octavio Maestría en Ciencias (Óptica) 14 de diciembre de 2006 · Rangel Gordillo Tonatiuh Maestría en Ciencias (Óptica) 14 de diciembre de 2006 · Guzmán Chávez Ana Dinora Maestría en Ciencias (Óptica) 19 de enero de 2007 · Anzueto Sánchez Gilberto Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 22 de enero de 2007 · Hernández Montes María Del Socorro Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 8 de junio de 2007 · Pérez Huerta José Samuel Maestría en Ciencias (Óptica) 13 de julio de 2007 · Sánchez Álvarez Araceli Maestría en Ciencias (Óptica) 10 de agosto de 2007 · Wilson Herrán Mario César Maestría en Ciencias (Óptica) 10 de septiembre de 2007 · Martínez Jiménez Luis Adán Maestría en Ciencias (Óptica) 18 de septiembre de 2007 · Escobar Acevedo Marco Antonio Maestría en Ciencias (Óptica) 19 de septiembre de 2007 · Martínez Escobar Dalia Maestría en Ciencias (Óptica) 26 de septiembre de 2007 · Sánchez Morales Ma. Eugenia Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 19 de octubre de 2007 · González Valdéz Christhian Adonai Maestría en Ciencias (Óptica) 15 de noviembre de 2007 · Juárez Palafox Lorenzo Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 26 de noviembre de 2007 · Calderón Hermosillo Cruz Yuliana Maestría en Ciencias (Óptica) 12 de diciembre de 2007 · Saucedo Casas Edgar Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 12 de diciembre de 2007 · Escalante Zarate Luis Maestría en Ciencias (Óptica) 13 de diciembre de 2007 · Castro Beltrán Rigoberto Maestría en Ciencias (Óptica) 14 de diciembre de 2007 · González García Andrés Maestría en Ciencias (Óptica) 8 de enero de 2008 · Estrada Rico Julio César Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 30 de enero de 2008 · Aranda Ruiz Juan Arturo Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 8 de abril de 2008 · Ruiz Berbena Saul

Maestría en Ciencias (Óptica) 28 de mayo de 2008

· Oliva Uc Jorge Roberto

Maestría en Ciencias (Óptica) 28 de mayo de 2008 · Cárdenas Sevilla Guillermo Alejandro Maestría en Ciencias (Óptica) 29 de agosto de 2008 · Álvarez Núñez Luis Carlos Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 12 de septiembre de 2008 · González Mota Ma. Rosario Doctorado Interinstitucional en Ciencia y Tecnología, 4 de noviembre de 2008 · Mata Chávez Ruth Ivonne Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 10 de noviembre de 2008 · Arroyo Almanza Diana Alejandra Maestría en Ciencias (Óptica) 5 de diciembre de 2008 · Flores Moreno Jorge Mauricio Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 5 de diciembre de 2008 · León Huerta Andrea Maestría en Ciencias (Óptica) 10 de diciembre de 2008 · Contreras Loera Víctor Ulises Lev Maestría en Ciencias (Óptica) 10 de diciembre de 2008 · Ponce De León Villanueva Yenisey Del Rocío Maestría en Ciencias (Óptica) 11 de diciembre de 2008 · Salazar González Iuan Cuauhtémoc Maestría en Ciencias (Óptica) 11 de diciembre de 2008 · Castillo Rivera José Juan Francisco Maestría en Ciencias (Óptica) 12 de diciembre de 2008 · Gutiérrez García Juan Carlos Maestría en Ciencias (Óptica) 12 de diciembre de 2008 · González Baquedano Noé Maestría en Ciencias (Óptica) 24 de febrero de 2009 · Romero Servín Sergio Augusto Maestría en Ciencias (Óptica) 16 de abril de 2009 · Álvarez Herrera Cornelio Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 30 de abril de 2009 · Huerta Cuéllar Guillermo Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 19 de junio de 2009 · Medina Cázares Orlando Miguel Maestría en Ciencias (Óptica) 14 de agosto de 2009 · Salinas Torres José Francisco Maestría en Ciencias (Óptica) 14 de agosto de 2009 · Zarazúa Macías Isaac Maestría en Ciencias (Óptica) 14 de agosto de 2009 · Ruiz Oliveras Flavio Rodrigo Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 21 de septiembre de 2009 · Carrillo Delgado Carlos Moisés Maestría en Optomecatrónica 24 de septiembre de 2009 · Guillén Bonilla José Trinidad

Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 22 de octubre de 2009

· Vacas Jacques Paulino Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 23 de octubre de 2009 · Villaseñor Mora Carlos Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 12 de noviembre de 2009 · De La Cruz May Lelio Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 27 de noviembre de 2009 · Guerrero Cabrera Araceli Maestría en Ciencias (Óptica) 15 de diciembre de 2009 · Jiménez Gutiérrez Misael Maestría en Optomecatrónica 15 de diciembre de 2009 · Ceballos Herrera Daniel Enrique Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 16 de diciembre de 2009 · Cabellos Quiroz José Luis Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 17 de diciembre de 2009 · Peralta Domínguez Diecenia Maestría en Ciencias (Óptica) 17 de diciembre de 2009 · Aparicio Ixta Laura Maestría en Ciencias (Óptica) 18 de diciembre de 2009 · Salas Alcántara Karla María Maestría en Ciencias (Óptica) 8 de enero de 2010 · Márquez Barrios Yadira Maestría en Ciencias (Óptica) 29 de enero de 2010 · Desirena Enrríquez Haggeo Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 19 de marzo de 2010 · Guzmán Chávez Ana Dinora Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 28 de abril de 2010 · Mares Castro Carlos Ismael Maestría en Optomecatrónica 30 de abril de 2010 · Torales Rivera Alicia Fernanda Maestría en Optomecatrónica 30 de abril de 2010 · Navarro Rodríguez Miguel Ángel Maestría en Ciencias (Óptica) 27 de agosto de 2010 · López Domínguez Yolanda Yanet Maestría en Optomecatrónica 30 de agosto de 2010 · Sicardi Segade Analía Maestría en Ciencias (Óptica) 6 de septiembre de 2010 · Flores Muñoz Víctor Hugo Maestría en Optomecatrónica 6 de septiembre de 2010 · Campos Mejía Alfredo Maestría en Ciencias (Óptica) 13 de septiembre de 2010 · Chávez Gutiérrez Francisco Maestría en Optomecatrónica 11 de noviembre de 2010 · Torres Armenta Diego Maestría en Optomecatrónica 26 de noviembre de 2010

· Solís Santana David Octavio

Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 3 de diciembre de 2010 · Briones Reyes Manuel De Jesús Maestría en Optomecatrónica 3 de diciembre de 2010 · Carrillo Delgado César Paul Maestría en Optomecatrónica 8 de diciembre de 2010 · Arellano Sotelo Héctor Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 10 de diciembre de 2010 · González García Andrés Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 14 de diciembre de 2010 · Igno Rosario Otoniel Maestría en Optomecatrónica 14 de diciembre de 2010 · Caballero Mendoza Iorae Alberto Maestría en Optomecatrónica 15 de diciembre de 2010 · Olvera Rábago Octavio Maestría en Ciencias (Óptica) 16 de diciembre de 2010 · Pérez Maven Leonardo Maestría en Optomecatrónica 16 de diciembre de 2010 · Gómez Vieyra Armando Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 17 de diciembre de 2010 · Serrano García David Ianacio Maestría en Ciencias (Óptica) 14 de enero de 2011 · Blanco Miranda Alan David Maestría en Ciencias (Óptica) 14 de enero de 2011 · Calderón Zavala Josué Tadeo Maestría en Optomecatrónica 21 de enero de 2011 · Cervantes Lozano Francisco Joel Maestría en Ciencias (Óptica) 25 de enero de 2011 · Padilla Miranda José Moisés Maestría en Ciencias (Óptica) 27 de enero de 2011 · Machuca Bautista Berenice Yanely Maestría en Optomecatrónica 28 de enero de 2011 · Meza Espinoza Luis Octavio Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 8 de febrero de 2011 · Parra Michel Jorge Ramon Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 10 de febrero de 2011 · Cardoso Ávila Pablo Eduardo Maestría en Ciencias (Óptica) 17 de marzo de 2011 · Santiago Hernández Héctor Maestría en Optomecatrónica 10 de junio de 2011 · García De La Rosa Luis Armando Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 24 de junio de 2011 · Narciso Ramírez Claudio Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 8 de julio de 2011 · Wilson Herrán Mario César

Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 29 de agosto de 2011

· Borja Urby Raúl

· Rodríguez Carrera Salomón Maestría en Optomecatrónica 9 de septiembre de 2011 · Corzo García Sofía Carolina Maestría en Ciencias (Óptica) 15 de septiembre de 2011 · Del Valle Hernández Josué Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 14 de octubre de 2011 · Medina López Ruth Julieta Maestría en Ciencias (Óptica) 1 de noviembre de 2011 · Coronel Arredondo Adrián Wulfrano Maestría en Optomecatrónica 18 de noviembre de 2011 · Septién Olmos Eduardo Maestría en Optomecatrónica 18 de noviembre de 2011 · Salceda Delgado Guillermo Maestría en Ciencias (Óptica) 2 de diciembre de 2011 · Vázquez Jaccaud Camille Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 7 de diciembre de 2011 · Ramírez Granados Juan Carlos Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 14 de diciembre de 2011 · Gutiérrez Herrera Enoch Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 14 de diciembre de 2011 · Castro Beltrán Rigoberto Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 16 de diciembre de 2011 · Villegas García Irma Lorena Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 16 de diciembre de 2011 · Avala Martínez Bernon Edgardo Maestría en Optomecatrónica 16 de diciembre de 2011 · Cárdenas Sevilla Guillermo Alejandro Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 20 de enero de 2012 · Ramírez Granados Oscar Daniel Maestría en Ciencias (Óptica) 25 de enero de 2012 · Anderson Sean Martín Maestría en Ciencias (Óptica) 30 de enero de 2012 · Alfaro Gómez Mariana Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 10 de febrero de 2012 · Hernández Ledezma Francisco Ulises Maestría en Optomecatrónica 9 de marzo de 2012 · Romero Arellano Víctor Hugo Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 14 de marzo de 2012 · González Valdéz Christhian Adonai Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 27 de abril de 2012 · Díaz Vázquez Carlos Froylan Maestría en Optomecatrónica 11 de mayo de 2012 · Donato Aguavo Daniel Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 29 de mayo de 2012

Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 8 de junio de 2012 · Téllez Quiñones Alejandro Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 18 de junio de 2012 · Aguilar Mora José Alberto Maestría en Ciencias (Óptica) 25 de junio de 2012 · López Urquieta Monserrat Alejandra Maestría en Optomecatrónica 12 de julio de 2012 · Vaca Pereira Ghirghi Marcelo Maestría en Ciencias (Óptica) 20 de agosto de 2012 · Salazar Aparicio Ramsés Valente Maestría en Ciencias (Óptica) 22 de agosto de 2012 · Parra Escamilla Geliztle Alejandra Maestría en Optomecatrónica 31 de agosto de 2012 · López Morales Guadalupe Maestría en Optomecatrónica 18 de septiembre de 2012 · Ramírez Díaz Francisco Alejandro Maestría en Optomecatrónica 21 de septiembre de 2012 · Hernández García Juan Carlos Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 28 de septiembre de 2012 · Luna Hernández Iuan Manuel Maestría en Optomecatrónica 1 de noviembre de 2012 · Rosas Román Ignacio Raúl Maestría en Optomecatrónica 5 de diciembre de 2012 · Franco Sánchez Juan Manuel Maestría en Ciencias (Óptica) 10 de diciembre de 2012 · Saucedo Orozco Izcoatl Maestría en Ciencias (Óptica) 13 de diciembre de 2012 · Martínez García Mónica Monserrat Maestría en Ciencias (Óptica) 14 de diciembre de 2012 · Villanueva Reyes Víctor Manuel Maestría en Optomecatrónica 14 de diciembre de 2012 · García Meza Rubén Esaú Maestría en Optomecatrónica 18 de diciembre de 2012 · Zapata Peña Reinaldo Arturo Maestría en Ciencias (Óptica) 19 de diciembre de 2012 · Chamé Fernández Karely Maestría en Ciencias (Óptica) 25 de enero de 2013 · Contreras Loera Víctor Ulises Lev Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 20 de marzo de 2013 · Pérez García Gilbert Francis Maestría en Optomecatrónica 21 de marzo de 2013 · Flores García Alexis De Jesús Maestría en Optomecatrónica 22 de marzo de 2013 · León Rodríguez Miguel Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 22 de marzo de 2013

· Bautista López Roxana Zaricell Maestría en Optomecatrónica 8 de abril de 2013 · Espinosa Sánchez Yuliana Mariem Maestría en Optomecatrónica 17 de abril de 2013 · Moreno Mejía Rodolfo Magín Maestría en Ciencias (Óptica) 3 de mayo de 2013 · Lozano Rincón Ninfa Del Carmen Maestría en Ciencias (Óptica) 13 de junio de 2013 · González Baquedano Noé Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 21 de junio de 2013 · Arrovo Almanza Diana Alejandra Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 21 de junio de 2013 · Alcaráz Gutiérrez Alejandro Maestría en Optomecatrónica 4 de julio de 2013 · Torres Mendieta Rafael Omar Maestría en Ciencias (Óptica) 5 de julio de 2013 · Muñoz Solís Silvino Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 12 de julio de 2013 · Moreno Matuz Elvia Alejandra Maestría en Optomecatrónica 31 de julio de 2013 · Santiago Lona Cynthia Viridiana Maestría en Ciencias (Óptica) 21 de agosto de 2013 · Vargas Rodríguez Elvira Susana Maestría en Ciencias (Óptica) 2 de septiembre de 2013 · López Avilés Helena Estefanía Maestría en Ciencias (Óptica) 3 de septiembre de 2013 · Salinas Torres José Francisco Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 9 de septiembre de 2013 · Sámano Molina José Manuel Maestría en Optomecatrónica 3 de octubre de 2013 · Migoni León Dante José Maestría en Optomecatrónica 14 de octubre de 2013 · Barroso Rivas Servando Maestría en Optomecatrónica 28 de octubre de 2013 · Marín Calzada Jesús Alejandro Maestría en Ciencias (Óptica) 8 de noviembre de 2013 · Juárez Hernández Maribel Maestría en Ciencias (Óptica) 6 de diciembre de 2013

· Ramírez Alcázar Ulises Gabriel

· Rosales Candelas Iliana

· Zarazúa Macías Isaac

· Camacho Rojas Luis Felipe

Maestría en Optomecatrónica 12 de diciembre de 2013

Maestría en Optomecatrónica 18 de diciembre de 2013

Doctorado Interinstitucional en Ciencia y Tecnología, 13 de diciembre de 2013

Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 18 de diciembre de 2013 · Ruiz Pérez Christian Arturo Maestría en Optomecatrónica 18 de diciembre de 2013 · Oliva Uc Jorge Roberto Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 20 de enero de 2014 · Martínez González Adrián Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 14 de febrero de 2014 · Serrano García David Ignacio Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 13 de marzo de 2014 · Vázquez López Miguel Ángel Maestría en Optomecatrónica 14 de marzo de 2014 · García Terán Víctor Enrique Maestría en Optomecatrónica 23 de abril de 2014 · Arredondo Santos Alejandro Maestría en Ciencias (Óptica) 24 de abril de 2014 · Calderón Hermosillo Cruz Yuliana Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 27 de junio de 2014 · Padilla Miranda José Moisés Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 3 de julio de 2014 · Ponce De León Villanueva Yenisev Del Rocío Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 10 de julio de 2014 · Rodríguez Villanueva Edgard Misael Maestría en Optomecatrónica 11 de julio de 2014 · Méndez Torres César Hidelberto Maestría en Optomecatrónica 17 de julio de 2014 · Sánchez Álvarez Araceli Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 7 de agosto de 2014 · Martínez Rodríguez Alberto Maestría en Optomecatrónica 8 de agosto de 2014 · Cisneros Pérez José Alberto Maestría en Optomecatrónica 18 de agosto de 2014 · Salas Alcántara Karla María Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 3 de septiembre de 2014 · Ruiz Aranda Juan Manuel Maestría en Optomecatrónica 8 de septiembre de 2014 · Olvera Castañeda Daniel Omar Maestría en Optomecatrónica 10 de septiembre de 2014 · Vallejo Hernández Miguel Ángel Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 10 de octubre de 2014 · Hernández Serrano Arturo Ignacio Maestría en Ciencias (Óptica) 17 de octubre de 2014 · Aldana Murillo Noé Guadalupe Maestría en Optomecatrónica 31 de octubre de 2014 · Torres Muñoz Oscar Salvador

Maestría en Optomecatrónica 31 de octubre de 2014

· Arteaga Sierra Francisco Rodrigo Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 7 de noviembre de 2014 · Luis Escalante Zarate Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 21 de noviembre de 2014 · Nava Palomares Eduardo Maestría en Ciencias (Óptica) 21 de noviembre de 2014 · López Martínez Alan Maestría en Optomecatrónica 1 de diciembre de 2014 · Baltazar Barrón Rebeca Maestría en Ciencias (Óptica) 3 de diciembre de 2014 · García Capulín Carlos Hugo Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 3 de diciembre de 2014 · Cervantes Lozano Francisco Joel Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 4 de diciembre de 2014 · Olvera Rábago Octavio Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 11 de diciembre de 2014 · Pachuca Saucedo Iulio César Maestría en Optomecatrónica 20 de enero de 2015 · Padilla Salas Luis Adrián Maestría en Ciencias (Óptica) 26 de enero de 2015 · Hernández Gómez Geovanni Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 11 de marzo de 2015 · Ortiz Zacarías José Eloy Maestría en Optomecatrónica 23 de abril de 2015 · García Isáis César Augusto Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 14 de mayo de 2015 · Sicardi Segade Analía Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 28 de mayo de 2015 · Salceda Delgado Guillermo Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 11 de junio de 2015 · Campos Mejía Alfredo Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 2 de julio de 2015 · González Ortiz Luis Miguel Maestría en Optomecatrónica 13 de julio de 2015 · Basilio Ortiz Iosé Carlos Maestría en Ciencias (Óptica) 13 de julio de 2015 · Flores Muñoz Víctor Hugo Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 17 de julio de 2015 · Rodríguez Torres María Del Pilar Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 3 de septiembre de 2015 · Corral Martínez Luis Francisco Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 21 de septiembre de 2015 · Uribe López Ubaldo

Maestría en Optomecatrónica 23 de septiembre de 2015

· Vázquez Flores Zuleima Monserrat

Maestría en Optomecatrónica 24 de septiembre de 2015 · Aguilar Mora José Alberto Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 1 de octubre de 2015 · Muñoz Moreno Gilberto Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 14 de octubre de 2015 · Amargós Reyes Olivia Maestría en Ciencias (Óptica) 3 de noviembre de 2015 · Gantes Nuñez Francisco Javier Maestría en Ciencias (Óptica) 6 de noviembre de 2015 · Valencia Estrada Juan Camilo Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 6 de noviembre de 2015 · Melaoza Ramírez Mavra Lucila Maestría en Ciencias (Óptica) 13 de noviembre de 2015 · Gutiérrez García Juan Carlos Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 24 de noviembre de 2015 · Santiago Hernández Héctor Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 3 de diciembre de 2015 · Frausto Rea Gloria Del Rosario Maestría en Optomecatrónica 10 de diciembre de 2015 · Medina Cázares Orlando Miauel Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 14 de diciembre de 2015 · García Armenta Jorge Maestría en Ciencias (Óptica) 14 de enero de 2016 · Gámez Cebreros Eduardo Maestría en Optomecatrónica 22 de enero de 2016 · Sosa Rivero Leandro Maestría en Optomecatrónica 29 de enero de 2016 · Aparicio Ixta Laura Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 5 de febrero de 2016 · Betancur Ochoa Juan Esteban Maestría en Optomecatrónica 19 de febrero de 2016 · González Acuña Rafael Guillermo Maestría en Optomecatrónica 26 de febrero de 2016 · Urbina Frías Alejandra Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 11 de marzo de 2016 · López Cabrera Daniel Maestría en Optomecatrónica 25 de abril de 2016 · Mendoza De La Torre Ulises Maestría en Optomecatrónica 19 de mayo de 2016 · Cardoso Ávila Pablo Eduardo Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 23 de junio de 2016 · Barba Barba Rodrigo Misael Maestría en Ciencias (Óptica) 24 de junio de 2016 · Ceja Fernández Andrea Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 28 de junio de 2016

· Ramírez Granados Oscar Daniel Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 5 de julio de 2016 · Naranjo Montoya Oscar Andrés Maestría en Ciencias (Óptica) 5 de julio de 2016 · Yañez Roldán Etna Dafne Maestría en Ciencias (Óptica) 11 de julio de 2016 · Bernal Pinilla Wilson Esneider Maestría en Ciencias (Óptica) 11 de julio de 2016 · Rico Botero Víctor Manuel Maestría en Ciencias (Óptica) 12 de julio de 2016 · Roco Aviléz Eduardo Andrés Maestría en Ciencias (Óptica) 12 de julio de 2016 · Zamarripa Ramírez Juan Carlos Israel Maestría en Optomecatrónica 14 de julio de 2016 · Anderson Sean Martín Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 14 de julio de 2016 · Guzmán Rocha Maricela Maestría en Ciencias (Óptica) 5 de agosto de 2016 · Hernández Cardoso Goretti Guadalupe Maestría en Ciencias (Óptica) 8 de agosto de 2016 · Lozano Hernández Luis Abraham Maestría en Ciencias (Óptica) 10 de agosto de 2016 · Sánchez Solís Ana Isabel Maestría en Ciencias (Óptica) 11 de agosto de 2016 · Vaca Pereira Ghirghi Marcelo Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 24 de agosto de 2016 · Montoya Montoya Diana Marcela Maestría en Ciencias (Óptica) 30 de agosto de 2016 · Cepeda Pérez Elisa Iseth Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 2 de septiembre de 2016 · Blanco Miranda Alan David Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 9 de septiembre de 2016 · Pérez Mayen Leonardo Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 21 de septiembre de 2016 · Ballesteros Llanos Oscar Javier Maestría en Ciencias (Óptica) 13 de octubre de 2016 · García Encina Luz María Maestría en Ciencias (Óptica) 20 de octubre de 2016 · Moreno Hernández José Carlos Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 28 de octubre de 2016 · Esparza Salazar Diego Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 7 de noviembre de 2016 · Bernal Ramírez Alan

Maestría en Ciencias (Óptica) 28 de noviembre de 2016

· Madrazo De La Rosa Kenia

Maestría en Ciencias (Óptica) 2 de diciembre de 2016 · Corzo García Sofía Carolina Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 2 de diciembre de 2016 · Pórraz Culebro Teresa Elena Maestría en Ciencias (Óptica) 8 de diciembre de 2016 · Arellano Morales Abril Paulina Maestría en Optomecatrónica 16 de diciembre de 2016 · Castillo Velázquez Priscilla Esperanza Maestría en Ciencias (Óptica) 16 de diciembre de 2016 · Aguilar Fernández Eusebio Maestría en Ciencias (Óptica) 22 de diciembre de 2016 · Ouintero Rodríauez Leidy Iohana Maestría en Optomecatrónica 23 de diciembre de 2016 · Romero Servín Sergio Augusto Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 23 de diciembre de 2016 · Gómez Jamaica Jason Eduardo Maestría en Ciencias (Óptica) 16 de enero de 2017 · Uribe Martínez Jorge Mario Maestría en Optomecatrónica 26 de enero de 2017 · Briones Reves Manuel De Iesús Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 27 de enero de 2017 · López Morales Guadalupe Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 24 de febrero de 2017 · Saucedo Orozco Izcoatl Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 27 de febrero de 2017 · García Sánchez Ernesto Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 28 de febrero de 2017 · Vargas Muñoz Francisco Javier Maestría en Optomecatrónica 21 de marzo de 2017 · Muñiz Sánchez Oscar Rodolfo Maestría en Ciencias (Óptica) 26 de abril de 2017 · Reynoso Rodríguez José Luis Maestría en Optomecatrónica 11 de mayo de 2017 · Vega Nieto Fabio Maestría en Optomecatrónica 6 de julio de 2017 · Moré Quintero Iosvani Maestría en Optomecatrónica 13 de julio de 2017 · Mumanga Takawira Joseph Maestría en Ciencias (Óptica) 14 de julio de 2017 · Martínez De La Cruz Ismael Maestría en Optomecatrónica 14 de julio de 2017 · Muro Ríos Jacqueline Isamar Maestría en Ciencias (Óptica) 20 de julio de 2017 · Ramírez Meza Ulises

Maestría en Ciencias (Óptica) 31 de julio de 2017

· Ibarra Boria Zeferino Maestría en Ciencias (Óptica) 31 de julio de 2017 · Cutipa Giménez Paula Inti Maestría en Ciencias (Óptica) 10 de agosto de 2017 · Salas Caridad Amanda Desireé Maestría en Optomecatrónica 14 de agosto de 2017 · De La Fuente Arriaga José Abel Maestría en Optomecatrónica 21 de agosto de 2017 · Valencia Murillo Ricardo Abraham Maestría en Optomecatrónica 31 de agosto de 2017 · Rosas Román Ignacio Raúl Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 5 de septiembre de 2017 · Aguayo Alvarado Ana Luisa Maestría en Ciencias (Óptica) 18 de septiembre de 2017 · Barragán Chávez Ana Laura Maestría en Ciencias (Óptica) 27 de septiembre de 2017 · Lauterio Cruz Jesús Pablo Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 29 de septiembre de 2017 · Peralta Domínguez Diecenia Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 16 de octubre de 2017 · Porras Barajas Carlos Enrique Maestría en Optomecatrónica 3 de noviembre de 2017 · Franco Sánchez Juan Manuel Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 3 de noviembre de 2017 · Alata Tejedo Milvia Iris Maestría en Ciencias (Óptica) 4 de diciembre de 2017 · Fernández Arteaga Yaily Maestría en Optomecatrónica 5 de diciembre de 2017 · Aguirre Rocha Jorge Eduardo Maestría en Optomecatrónica 7 de diciembre de 2017 · Molina González Jorge Alberto Maestría en Ciencias (Óptica) 7 de diciembre de 2017 · González Rodríguez María Fernanda Maestría en Optomecatrónica 8 de diciembre de 2017 · Zapata Peña Reinaldo Arturo Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 11 de diciembre de 2017 · Minguela Gallardo Josué Adin Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 11 de diciembre de 2017 · Mares Castro Carlos Ismael Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 11 de diciembre de 2017 · Avalos Hernández Jonathan Maestría en Ciencias (Óptica) 13 de diciembre de 2017

· Castillejos Los Santos Yoshio Eduardo

· Hernández Delgado José

Maestría en Optomecatrónica 13 de diciembre de 2017

Maestría en Ciencias (Óptica) 15 de diciembre de 2017 · Bautista Morales María Del Rosario Maestría en Optomecatrónica 19 de diciembre de 2017 · Lozano Rincón Ninfa Del Carmen Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 20 de diciembre de 2017 · Gutiérrez Prado José Eduardo Maestría en Optomecatrónica 20 de diciembre de 2017 · Juárez Hernández Maribel Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 18 de enero de 2018 · Espinosa Sánchez Yuliana Mariem Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 19 de enero de 2018 · Moorcroft Ronald Nelson Maestría en Optomecatrónica 15 de febrero de 2018 · Hernández Serrano Arturo Ignacio Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 14 de marzo de 2018 · Guzmán Valdivia Brenda Mireva Maestría en Ciencias (Óptica) 2 de abril de 2018 · Barreiro Argüelles Mirna Denisse Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 17 de abril de 2018 · Cock Martínez Felipe Maestría en Optomecatrónica 30 de abril de 2018 · Páez Aguirre Rodrigo Maestría en Ciencias (Óptica) 14 de mayo de 2018 · Peña Martiíez César Mauricio Maestría en Optomecatrónica 25 de junio de 2018 · Bautista López José Alfonso Maestría en Optomecatrónica 25 de junio de 2018 · Angulo Calderón Marthoz Maestría en Optomecatrónica 29 de junio de 2018 · Godínez Granados Germán Maestría en Optomecatrónica 29 de junio de 2018 · Domínguez Flores Carmen Edith Maestría en Ciencias (Óptica) 13 de julio de 2018 · Montes De Oca Rebolledo Andrés Maestría en Optomecatrónica 2 de agosto de 2018 · Flores Reyes Alejandro Maestría en Optomecatrónica 15 de agosto de 2018 · Claudio Gómez Omar Guadalupe Maestría en Optomecatrónica 23 de octubre de 2018 · Martínez García Mónica Monserrat Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 25 de octubre de 2018 · Sosa Balderas Juan Vicente Maestría en Optomecatrónica 1 de noviembre de 2018 · Sevilla Gutiérrez Carlos Andrés Maestría en Ciencias (Óptica) 9 de noviembre de 2018

· Arreola Corzo Luis Francisco Maestría en Optomecatrónica 12 de noviembre de 2018 · Gutiérrez Torres Gerardo Maestría en Ciencias (Óptica) 20 de noviembre de 2018 · Aguirre Romano Alan Alejandro Maestría en Optomecatrónica 20 de noviembre de 2018 · Berrones Guerrero Juan Daniel Maestría en Optomecatrónica 20 de noviembre de 2018 · Ruiz Molina Clara Valentina Maestría en Ciencias (Óptica) 22 de noviembre de 2018 · Sánchez Santis José Alberto Maestría en Optomecatrónica 26 de noviembre de 2018 · Ortiz Riaño Edwin Johan Maestría en Ciencias (Óptica) 7 de diciembre de 2018 · Triana Arango Freiman Estiven Maestría en Ciencias (Óptica) 10 de diciembre de 2018 · Saucedo Orozco Bruno Maestría en Ciencias (Óptica) 14 de diciembre de 2018 · Nuñez Andrade Emilio Alexis De La Cruz Maestría en Ciencias (Óptica) 18 de diciembre de 2018 · Alonso Murias Monserrat Del Carmen Maestría en Optomecatrónica 28 de febrero de 2019 · Acosta Conyedo Eliecer Maestría en Optomecatrónica 30 de abril de 2019 · Galán González Maximiliano Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 7 de junio de 2019 · López Martínez Alan Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 25 de junio de 2019 · Ojeda Morales Yanier Maestría en Optomecatrónica 12 de julio de 2019 · Rodríguez Rodríguez Anabel Maestría en Optomecatrónica 12 de julio de 2019 · Hernández López Danay Maestría en Optomecatrónica 12 de julio de 2019 · Ávila Huerta Mariana Denisse Maestría en Ciencias (Óptica) 1 de agosto de 2019 · Trejo Fuentes Sergio Marcelino Maestría en Optomecatrónica 13 de agosto de 2019 · Peña Armendáriz Tarek Abraham Maestría en Ciencias (Óptica) 20 de agosto de 2019 · Herrera Cabrera Axel Maestría en Optomecatrónica 21 de agosto de 2019 · Domínguez Flores Azael David

Maestría en Optomecatrónica 23 de agosto de 2019

· Iglesias Martínez Julio Andrés

· Montes Vargas Cristian Camilo Maestría en Ciencias (Óptica) 29 de agosto de 2019 · Beltrán Valencia Sergio Felipe Maestría en Ciencias (Óptica) 2 de septiembre de 2019 · Neira Sandoval Félix Alejandro Maestría en Ciencias (Óptica) 12 de septiembre de 2019 · Durán Gómez Juan Samuel Sebastián Maestría en Ciencias (Óptica) 27 de septiembre de 2019 · Ireta Muñoz Laura Alejandra Maestría en Optomecatrónica 1 de octubre de 2019 · Ipus Bados Erick Fabian Maestría en Ciencias (Óptica) 4 de octubre de 2019 · Martínez Esparza Karla Daniela Maestría en Optomecatrónica 10 de octubre de 2019 · Navarro Saucedo Arturo Maestría en Ciencias (Óptica) 30 de octubre de 2019 · Madrazo De La Rosa Kenia Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 6 de diciembre de 2019 · Gantes Nuñez Francisco Iavier Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 6 de diciembre de 2019 · Valencia Molina Laura Daniela Maestría en Ciencias (Óptica) 9 de diciembre de 2019 · Salazar Sicachá Mauricio Maestría en Ciencias (Óptica) 11 de diciembre de 2019 · Amargós Reyes Olivia Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 11 de diciembre de 2019 · Tavera Ruiz César Giovani Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 16 de diciembre de 2019 · Aguirre Cedillo Francisco Javier Maestría Interistitucional en Ciencia y Tecnología, 18 de diciembre de 2019 · Palacios Alcántar Luz Roberto Maestría en Ciencias (Óptica) 18 de diciembre de 2019 · Luis Noriega Daniel De Jesús Maestría en Ciencias (Óptica) 18 de diciembre de 2019 · Gutiérrez Valencia Gustavo Adolfo Maestría en Ciencias (Óptica) 19 de diciembre de 2019 · Sidhik Sirai Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 19 de diciembre de 2019 · Guerra Him Alvaro Abdiel Maestría en Ciencias (Óptica) 19 de diciembre de 2019 · Torres Muñoz Osccar Salvador Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 12 de febrero de 2020

Doctorado en Ciencias (Óptica) / **Tradicional** 20 de marzo de 2020

Maestría en Optomecatrónica 26 de agosto de 2019

· Mancilla Escobar Belém Estefanía

Conoce nuestro

LOGO CONMEMORATIVO















Colores: La paleta de colores en azul, se basa en el de nuestro logotipo institucional, pero con mayor variedad, para dar énfasis a cada uno de sus elementos.

Elementos: Los cinco iconos que conforman el círculo, se integran como un todo cíclico y sinérgico: la industria, el gobierno, la sociedad, el medio ambiente y la academia (ciencia) que son el porqué y para qué del CIO es decir: la base de nuestros ejes estratégicos. Entendiéndose que generamos conocimiento, formamos recursos humanos, damos soporte y soluciones al sector industrial, hacemos divulgación de la ciencia; todo ello con una responsabilidad social y con el medio ambiente.

Estos mismos cinco elementos están integrados en el PENTA: Programa Estratégico Nacional de Tecnología e Innovación Abierta, que el Conacyt ha implementado.

Esta publicación es de carácter cultural y educativo, sin fines de lucro

Obra del © Centro de Investigaciones en Óptica, A.C. (CIO)

www.cio.mx