

[NC]

NOTICIO

NO. 22 2020

RECORDAR ES VOLVER A VIVIR
En busca de la Ciencia Óptica para México.

4



ANIVERSARIO

CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ÓPTICA, A.C.

MEMORIAS
sobre la fundación del CIO

Fachada Centro de Investigaciones en Óptica CIO León Guanajuato México.
Autor: Banco de Imágenes CIO.



DIRECCIONARIO

Loma del Bosque 115 Col. Lomas del Campestre
C.P. 37150 León, Guanajuato, México
Tel. (52) 477. 441. 42. 00
www.cio.mx

DIRECTOR GENERAL
Dr. Rafael Espinosa Luna
direccion.general@cio.mx

DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN
Dr. Alejandro Martínez Ríos
direccion.investigacion@cio.mx

DIRECTOR DE FORMACIÓN ACADÉMICA
Dr. Norberto Arzate Plata
direccion.academica@cio.mx

DIRECTOR DE TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
Dr. Bernardino Barrientos García
direccion.tecnologica@cio.mx

PERSONAL · NOTICIO

Editor Administrativo
Eleonor León

Editores Científicos
Vicente Aboites, Mauricio Flores, Alfredo Campos

Diseño Editorial
Angel Castro

Colaboraciones
Dr. Daniel Malacara Hernández, Dr. Zacarías Malacara
Hernández, Fis. Carlos Pérez, Charvel López, Dr. Alejandro
Martínez Ríos, Dr. Norberto Arzate Plata

Imágenes
Archivo fotográfico del CIO, Image bank

EDITO_

Apreciadas y apreciados lectores del NOTICIO:

En este año estamos celebrando los 40 años de creación del Centro de Investigaciones en Óptica, A. C. (CIO). Haremos un breve recorrido en el tiempo y con gran orgullo presentaremos algunos de los muchos ejemplos concretos en los que hemos cumplido, como Asociación Civil, con la enmienda encomendada, evidenciando que los logros se deben al esfuerzo y convicción de su más apreciado bien: su personal.

Con el objetivo de que se conozca nuestra naturaleza y organización en general, les presento un breve resumen al respecto.

Según consta en el Acta número 5743, Tomo XLIII, suscrita el 18 de abril de 1980 ante el Lic. Margarito Sánchez Lira, Notario Público No. 4, de la ciudad de Guanajuato, Gto, comparecieron el Dr. Edmundo Flores, Director del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología; el Dr. Guillermo Soberón, Rector de la Universidad Nacional Autónoma de México; el Lic. Enrique Velasco Ibarra, Gobernador Constitucional del Estado de Guanajuato y el Lic. Harold Gabriel Appelt, Presidente del H. Ayuntamiento Constitucional de la ciudad de León, Gto., con el objeto de hacer constar la constitución formal de la Asociación Civil que sujetan al tenor de las Cláusulas siguientes:

PRIMERA: Los comparecientes constituyen una Asociación Civil bajo la denominación de “Centro de Investigaciones en Óptica”, seguidas de las palabras Asociación Civil o de su abreviatura A. C.

SEGUNDA: La Asociación que se constituye se registrará por sus **ESTATUTOS**.

El Objeto del CIO, de acuerdo a su Instrumento Jurídico de Creación, es el siguiente (DOF, jueves 28 de diciembre de 2017):

- Realizar actividades de investigación básica y aplicada en el área de la óptica y disciplinas afines, orientadas a la solución de problemas nacionales, regionales y locales de nuestro país;
- Formular, ejecutar e impartir programas para estudio de licenciatura, especialidad, maestría, doctorado y estancias posdoctorales, así como cursos de actualización y especialización de personal en actividades relacionadas con el objeto de la Asociación;
- Orientar la investigación científica y el desarrollo e innovación tecnológica a la modernización del sector productivo y promover y gestionar ante las organizaciones públicas, sociales y privadas, la transferencia del conocimiento, en términos de lo que para el efecto se establezca en la normatividad aplicable;
- Colaborar con las autoridades competentes en actividades de promoción de la metrología, el establecimiento de normas de calidad y la Certificación en apego a la ley de la materia;
- Difundir y publicar información técnica y científica sobre los avances que registre en su especialidad, así como de los resultados de las investigaciones y trabajos que realice; y
- Contribuir con el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología a que se refiere la Ley de Ciencia

y Tecnología en congruencia con el Programa Sectorial y la Red Nacional de Grupos y Centros de Investigación, para asociar el trabajo científico y tecnológico, y la formación de recursos humanos de alto nivel al desarrollo del conocimiento y a la atención de las necesidades de la sociedad mexicana.

Los miembros integrantes de la Asociación son Asociados Fundadores, Activos y Honorarios. Actualmente, además de conservar nuestra naturaleza jurídica, la Asociación es una entidad paraestatal asimilada al régimen de las empresas de participación estatal mayoritaria. El CIO sectorialmente pertenece al Ramo 38, administrado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y se ubica como el numeral 90S. La Ley de Ciencia y Tecnología, le confiere al CIO y al resto de 26 Centros que administra el CONACYT, el carácter de Centro Público de Investigación (CPI), con lo que los documentos académicos que expiden tienen el carácter de ser oficiales y reconocidos por la Secretaría de Educación Pública. Cada CPI tiene su propio Instrumento Jurídico de Creación y en conjunto constan de Asociaciones Civiles, Sociedades Civiles, Organismos Públicos Descentralizados, Fideicomisos y una Sociedad Anónima de Capital Variable.

El Programa de Egresos de la Federación (PEF) lo autoriza la Cámara de Diputados; por consiguiente, también el presupuesto total del CIO y éste se constituye de Recursos Fiscales y Recursos Propios. Los primeros tienen su origen en la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y provienen de los impuestos que pagan los Contribuyentes; los segundos, son los recursos autogenerados por el propio CIO, básicamente por el desarrollo de proyectos tecnológicos, servicios metrología y la impartición de cursos de capacitación y actualización especializados.

El Centro para su organización y funcionamiento cuenta con los siguientes órganos:

- La Asamblea General de Asociados;
- El Consejo Directivo;
- La Dirección General;
- El Comité Externo de Evaluación;
- En Comité Técnico Consultivo Interno;
- La Comisión Dictaminadora Externa;
- El órgano de vigilancia;
- El Órgano Interno de Control.

Sin más preámbulos, les invito a que conozcan y disfruten de las narrativas que, gracias a nuestros colaboradores, se presentan en este número del NOTICIO. Todas ellas, son evidencias de la materialización del espíritu que impregna nuestra noble y generosa ciudad: **EL ESFUERZO TODO LO VENCE**.

Respetuosamente
Dr. Rafael Espinosa Luna / Director General del CIO

_RIAL

NOTICIO

En el CIO realizamos investigación básica, tecnológica y aplicada que incrementa nuestro conocimiento y nos permite resolver problemas tecnológicos y aplicados vinculados con la óptica. En particular en las áreas de: pruebas no destructivas, holografía y materiales fotosensibles, visión computacional e inteligencia artificial, óptica médica, instrumentación, infrarrojo, materiales fotónicos inorgánicos y orgánicos, nanomateriales, láseres y aplicaciones, espectroscopía, fibras ópticas, sensores, opto-electrónica, cristales fotónicos, comunicaciones y dinámica de sistemas complejos. Este trabajo se realiza por investigadores del CIO o en colaboración con empresas e instituciones académicas nacionales y extranjeras. NotiCIO es una publicación trimestral que tiene como objetivo dar a conocer a una audiencia amplia los logros científicos y tecnológicos del CIO para ayudar a que éstos sean comprendidos y apreciados por su valor para los ciudadanos, para nuestro país y para el mundo. El CIO pertenece al Sistema de Centros Públicos de Investigación Conacyt del Gobierno Federal. Mayor información sobre el CIO puede obtenerse en el sitio www.cio.mx



CIOmx



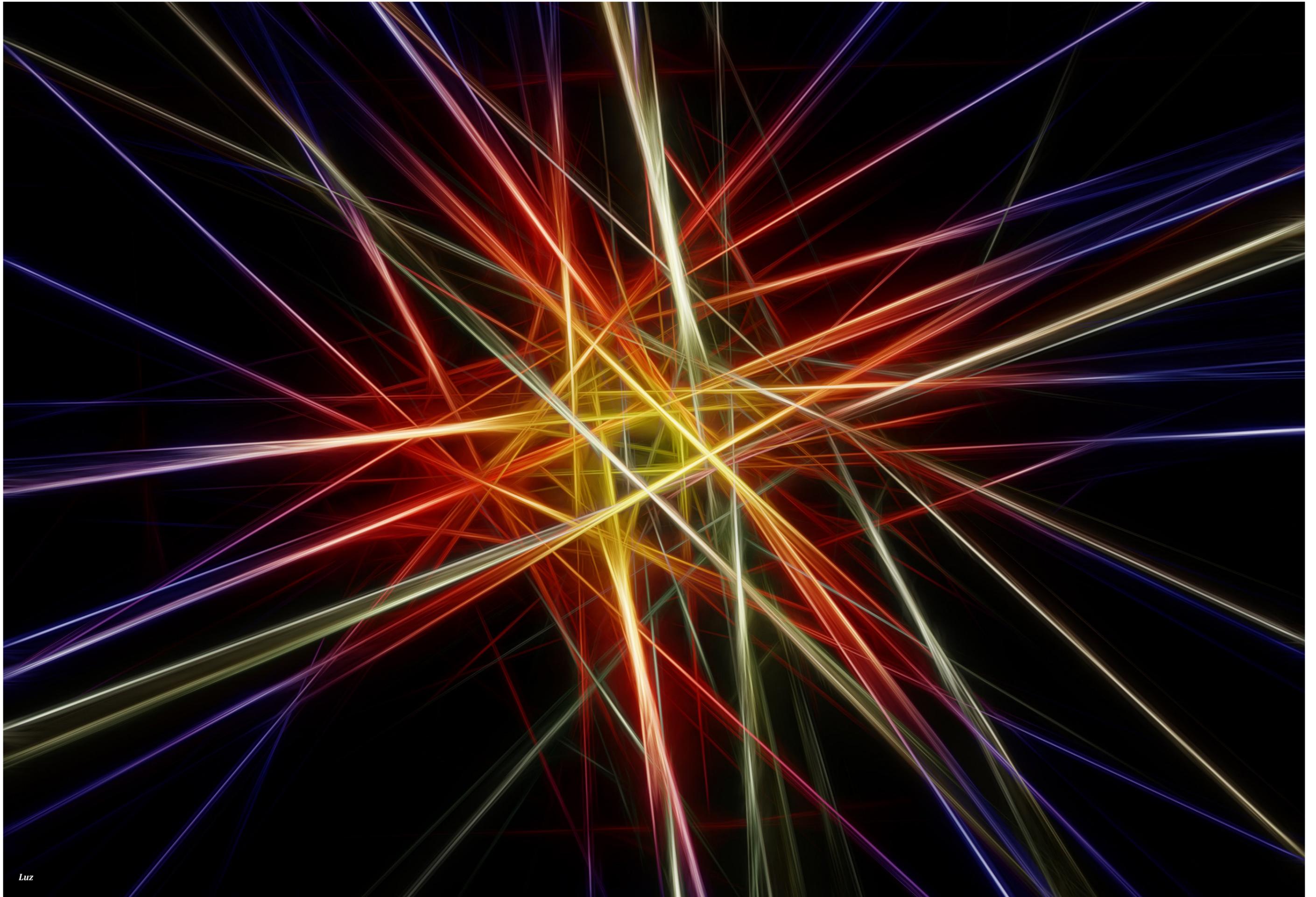
Centro de Investigaciones
en Óptica A.C.



@CIOmx

4 EDITORIAL

- 10 En busca de la Ciencia Óptica para México.
- 24 Logotipo Conmemorativo 40 Aniversario CIO.
- 28 DivulgaCIO científica para todas las personas
- 34 Memorias sobre la fundación del CIO
- 48 Logros de la Generación de conocimiento en el CIO.
- 54 Instrumentación óptica de León, Guanajuato para el mundo
- 58 El Departamento de Fotónica del CIO
- 60 Generación de conocimiento en los posgrados
- 64 Calendario de capacitaciones 2020





RECORDAR ES VOLVER A VIVIR

— En busca de la —
Ciencia Óptica para México.

DR. DANIEL MALACARA HERNÁNDEZ

Es difícil para mí el 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 regrese 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. Algunos años después el Dr. Guillermo Haro en 1970, me dijo que planeaba reorganizar el Observatorio Astrofísico Nacional de Tonantzintla en Puebla, 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 teníamos 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.

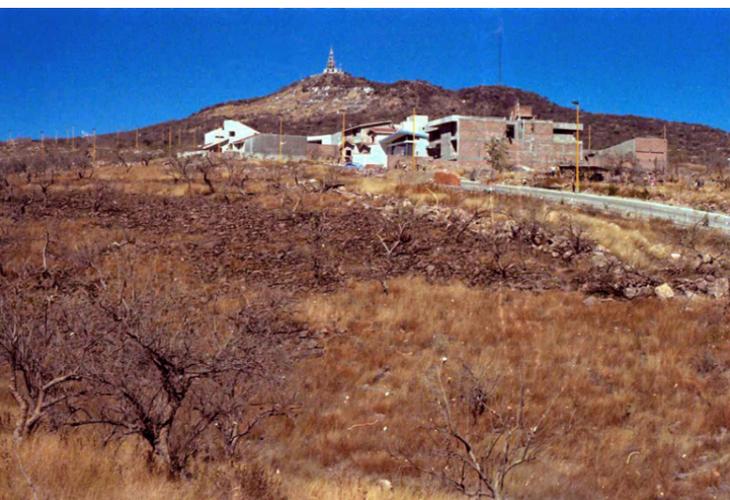
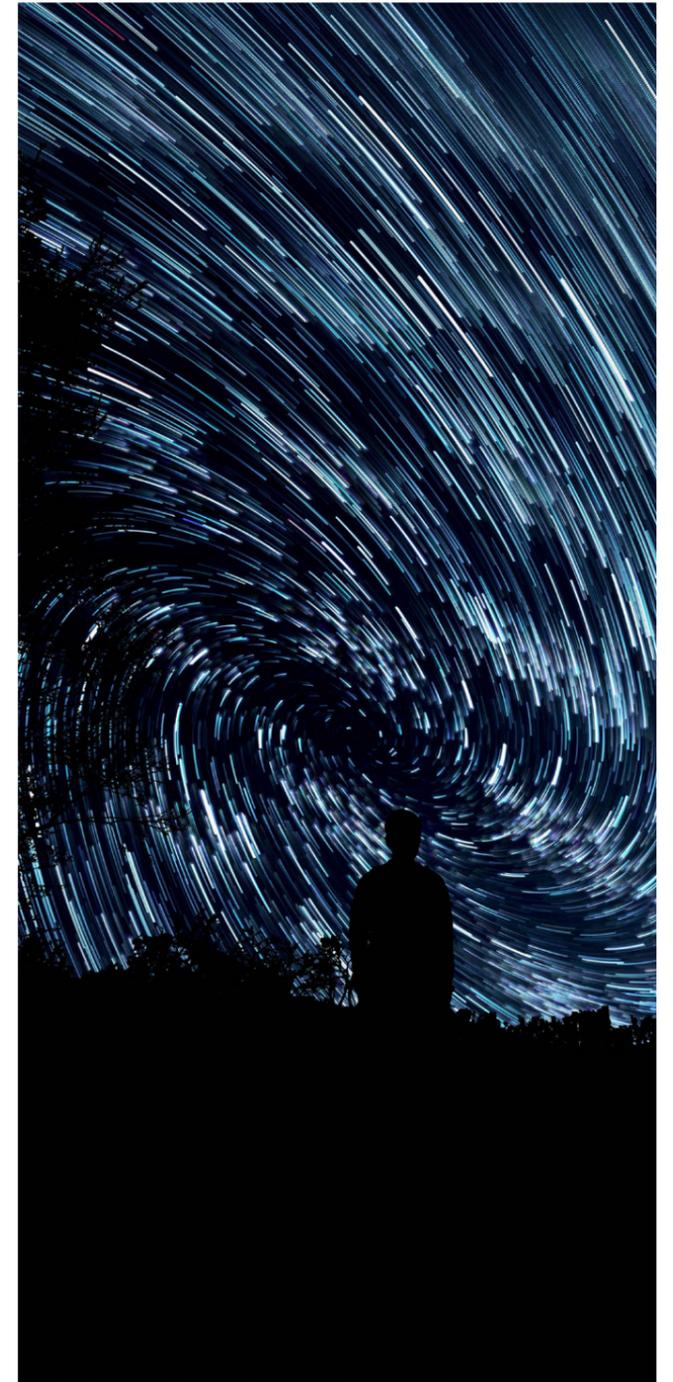
El 1 de enero de 1972 comencé con entusiasmo a trabajar en Tonantzintla en la organización de la nueva institución. En esos años llevamos a cabo muchos proyectos, el principal fue la construcción de la óptica del telescopio en el Observatorio Astrofísico Nacional de Tonantzintla (OANTON), instalado en 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 Alejandro 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 presente 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.

La restricción de este proyecto, es que tenía que establecerse fuera de la Ciudad de México, es decir, en provincia. Esta decisión fue tomada porque 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 ofrecido un buen apoyo local a las instituciones científicas para que ahí se establecieran. Como era obvio la idea me entusiasmó mucho y comenzamos en trabajar en la preparación del proyecto para hacer investigación y desarrollo en óptica.

En ese tiempo acababa yo de leer mucho sobre el desarrollo de 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 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 era presentar mi renuncia en el Instituto Nacional de Astronomía, Óptica y Electrónica. Así que lleve 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.

En pláticas que sostuve con el Dr. Soberón, me condicionó de no dejar sin 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.



Entre los eventos importantes que se llevaron a cabo en esa época y que 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 hacía cargo de la Presidencia de la Junta de Administración Civil en León, 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 institución igual o mayor a la que a él le habían ofrecido otros gobernantes en otros estados.

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 proyecto, 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 el Gobernador, 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 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 carretera 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 busque al Lic. Ducoing en su oficina y después de una plática de alrededor de cuarenta minutos, le pedí que me dijera por escrito que estaba dispuesto a apoyar con un terreno adecuado y un edificio con al menos veinte oficinas una biblioteca y varios laboratorios 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 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 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 de 1979. Esta mudanza se llevó a cabo de manera acelerada en el mes de 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 el Dr. Arcadio Poveda y el Dr. Soberón estaban desesperados buscándome para avisarme de urgencia que la firma del Convenio se había suspendido.

Como es natural esa noche no dormí preocupado pensando qué había pasado para haber suspendido la firma. Mi familia seguía en la mudanza a León y yo me quede 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. Soberón. En la reunión me comentó que la firma del convenio no sé estaba suspendiendo de manera definitiva, sino que solo se había pospuesto hasta nuevo aviso. Este cambio derivó de una petición especial que hizo el Lic. Enrique Velasco Ibarra, debido que él sería postulado como candidato al Gobierno del Estado de Guanajuato. Su petición fue considerada para atrasar 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.

La perseverancia a un ideal

Debido a los eventos anteriores no quedo otra más 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 cansada.

Se 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 al proyecto, solicitamos trasladarnos a León para comenzar a buscar un 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 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 ocupábamos el primer piso.



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

Finalmente se 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 viera nacer al Centro de Investigaciones en Óptica, al Centro de Matemáticas 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 escrituras se habían realizado el 18 de abril del mismo año, para la reunión de la Asamblea ya estaban previamente preparadas y protocolizadas por el notario público Lic. Margarito Sánchez Lira.

Para ese entonces ya no estaba el Lic. Luis Ducoing, sino el Lic. Velasco Ibarra y también había cambiado el Lic. Plasencia por el Lic. Harol Gabriel. Se encontraba presente el Director de CONACYT el Dr. Edmundo Flores. Durante esa reunión se me encomendó que me hiciera cargo de la oficina de la Dirección General del CIO, aunque no se me nombró todavía como Director, pero este era el menor de los problemas.

El 29 de julio de 1980, en el Palacio de Gobierno del Estado de Guanajuato, en la primera reunión del Consejo de Administración del 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.



Hacer crecer el número de investigadores técnicos, administrativos y personal 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; 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 al Dr. M.V.R.K Murty, Dr. Lubjomir Matulic, Dr. Ramendra Bahugun, Dr. Santamaría; y por otro lado los investigadores mexicanos que se contrataron fueron el Dr. José Javier Sánchez Mondragón, Dr. 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.

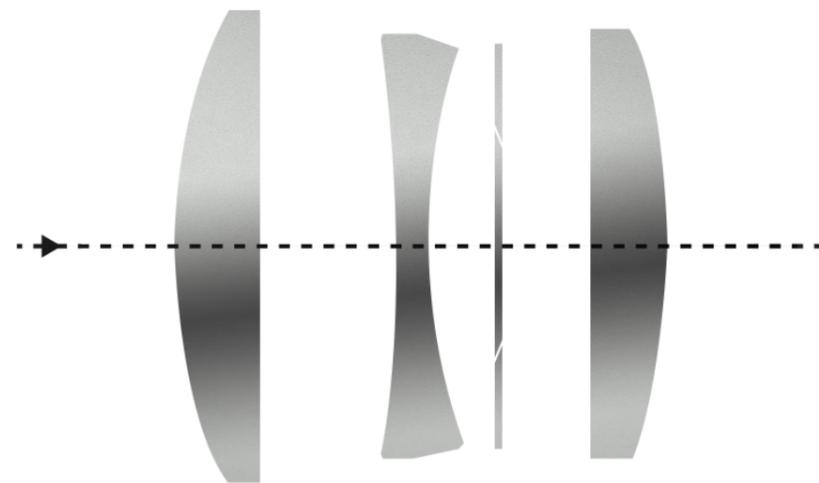
Iniciar nuestros cursos de maestría y doctorado: Respecto a la maestría y doctorado decidimos posponerlos hasta no tener instalaciones más adecuadas. En 1984 comenzamos a ofrecer posgrado. ▀





DR. DANIEL MALACARA HERNÁNDEZ

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 INVESTIGACIONES 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 las más parecidas a las iniciales del Centro de Investigaciones en Óptica, solo era necesario realizar algunos pequeños cambios a las aberraciones de éstas para que su logo se leyera CIO.



Cooke Triplet



CURSO

TEÓRICO-PRÁCTICO

SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

MAYO 18 al 22

Fundamentos de la energía solar. Evaluación del recurso solar. Tecnología fotovoltaica.
Diseño, dimensionamiento e instalación de sistemas FV interconectados a la red.
Normas de seguridad. Gestión de la energía.

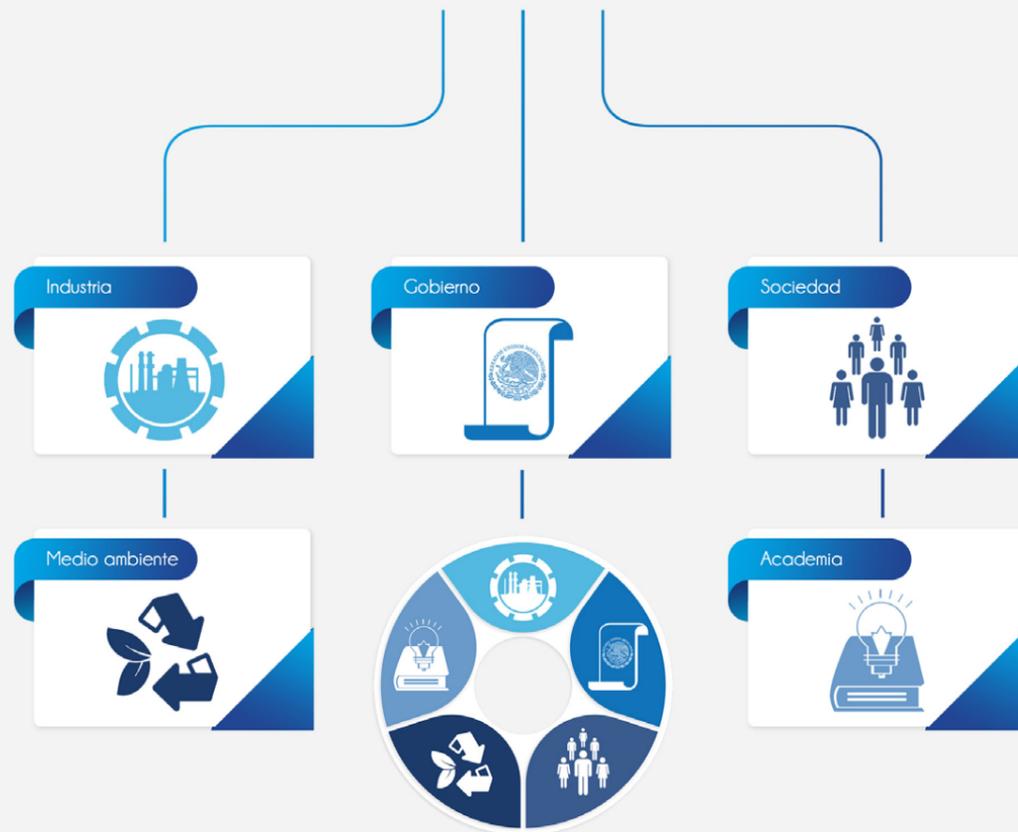
Contacto: direccion.tecnologica@cio.mx



Sede:
CIO-Aguascalientes

Este curso se imparte por el Grupo de Investigación e Ingeniería en Energía Solar del Centro de Investigaciones en Óptica, A.C.

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 0, 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 del medio ambiente.

Estos mismos cinco elementos están integrados en el PENTA: Programa Estratégico Nacional de Tecnología e Innovación Abierta, que el CONACYT ha venido implementando en el último año.

DOCTORADO 2020

POSGRADO INTERINSTITUCIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA PROGRAMA CERTIFICADO POR EL PNPC DE CONACYT



· OBJETIVOS GENERALES · DEL PLAN DE ESTUDIOS

Formar capital humano en ciencia y actividades tecnológicas, críticos para una transición de la economía mexicana basada en el conocimiento, que sean capaces de aplicar y transmitir conocimiento actual (y emergente) de una forma altamente especializada, sostenible y socialmente responsable a las áreas: académicas, de desarrollo e investigación, gubernamental y de negocios pertinentes a las líneas de investigación de los centros del PICYT.

OPCIONES

- INGENIERÍA AMBIENTAL
- INGENIERÍA INDUSTRIAL Y MANUFACTURA AVANZADA
- INGENIERÍA MECÁNICA Y MECATRÓNICA

DURACIÓN 12 CUATRIMESTRES

PROGRAMA INTERINSTITUCIONAL Y MULTIDISCIPLINARIO QUE OFRECE LOS NIVELES DE MAESTRÍA Y DOCTORADO, CON ORIENTACIÓN PROFESIONAL Y A LA INVESTIGACIÓN, RESPECTIVAMENTE.



DivulgaCIÓN CIENTÍFICA PARA TODAS LAS PERSONAS

CHARVEL LÓPEZ.



Reconociendo 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, mediante el área de Divulgación, 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).



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 administrativo y de servicios del CIO durante 40 años para que haya sido posible 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, para realizar la divulgación científica durante cuatro décadas, de tal suerte que la sociedad aprecie el quehacer central del CIO, fundamental para el desarrollo futuro de nuestra sociedad.



MAESTRÍA

2020

POSGRADO INTERINSTITUCIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

PROGRAMA CERTIFICADO POR EL PNPC DE CONACYT



· OBJETIVOS GENERALES · DEL PLAN DE ESTUDIOS

Formar capital intelectual de alto nivel científico y tecnológico, capaz de generar, innovar, aplicar y transmitir conocimientos actuales, académicamente pertinentes y socialmente relevantes que incidan en el desarrollo del sector productivo, en las áreas y disciplinas sustantivas de los Centros CONACYT participantes.

PROGRAMA INTERINSTITUCIONAL Y MULTIDISCIPLINARIO QUE OFRECE LOS NIVELES DE MAESTRÍA Y DOCTORADO, CON ORIENTACIÓN PROFESIONAL Y A LA INVESTIGACIÓN, RESPECTIVAMENTE.

OPCIONES

- INGENIERÍA ÓPTICA
- DISEÑO Y DESARROLLO DE SISTEMAS MECÁNICOS
- INGENIERÍA AMBIENTAL
- INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE MANUFACTURA
- MECATRÓNICA
- METROLOGÍA (SOLO EN CIDESI)
- SISTEMAS DE MANUFACTURA AVANZADA

DURACIÓN 6 CUATRIMESTRES

MEMORIAS

Sobre la fundación del CIO

DR. ZACARÍAS MALACARA HERNÁNDEZ

Preliminares.

El siglo de las luces llega gradualmente a la nueva España. Primero aparece como un movimiento político y posteriormente, se produce la fundación de instituciones de estudio e investigación. Desde el periodo carlista, se erige la Escuela de Minería y la escuela de Medicina. Con el Movimiento independentista y los avatares de la naciente Nación Mexicana, se detiene el proceso de desarrollo científico tecnológico. La erección, sostenimiento y desaparición de las instituciones científicas están determinados por una gran cantidad de circunstancias sociales, económicas y políticas. La gestión del Presidente Porfirio Díaz dio lugar a la fundación de las primeras instituciones científicas del periodo independiente de México: El Observatorio Astro-

nómico Nacional, El Observatorio Meteorológico Nacional y el Instituto de Geografía y Estadística. Posteriormente, durante la Gestión del Presidente Ávila Camacho se funda el Observatorio Astrofísico Nacional de Tonantzintla, Pue. En el año de 1971, dio inicio el proyecto conducido por el Dr. Guillermo Haro para impulsar un instituto dedicado a la investigación de tres líneas cercanamente conectadas tanto científica como tecnológicamente: la astrofísica, la óptica y la electrónica. El resultado fue el decreto del 12 de noviembre de 1971 que establece la fundación del Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica (INAOE) a partir del Observatorio Astrofísico Nacional.



Figura 1. Firma del convenio constitutivo del Centro de Investigaciones en Óptica. Palacio de Gobierno de Guanajuato, 21 de abril de 1980 (Gaceta UNAM)



Figura 2. Asistentes a la escuela de invierno de procesamiento de imágenes en Cuernavaca, Mor. (Enero 1981) Primera actividad académica internacional del CIO (1981).

EL INAOE

La visión que alentaba el trabajo del primer Director del INAOE, era su personal leitmotiv centrado en la construcción de un observatorio tecnológicamente avanzado. Sostenido por técnicas modernas de la óptica y la electrónica para apoyar la investigación observacional con instrumentos dentro del más avanzado estado del arte. Un observatorio con estas características produciría un avance científico importante en la astrofísica con derrames tecnológicos de las otras dos áreas asociadas.

Una vez colocado el primer hombre en la luna, la carrera espacial de los dos bloques más importantes entraba en franca ralentización, a pesar de que sus aportes al desarrollo científico y tecnológico y la inclusión de los resultados a la economía de mercado eran más que evidentes. Sin embargo, para la as-

trofísica, tanto los Estados Unidos como los países Europeos tenían importantes propuestas: Kitt Peak, Mauna Kea, Islas Canarias, La Serena, La Silla, entre otros. Asimismo, se iniciaban las primeras observaciones de radioastronomía, ondas gravitacionales y neutrinos solares con equipos altamente sofisticados.

Mientras tanto, los diagnósticos de la situación en México, exhibían un país totalmente ausente en lo que se refiere a fabricación y desarrollo de todo tipo de elementos ópticos. Se deseaba para un futuro cercano, la instalación de desarrollos industriales en productos ópticos a imagen de lo sucedido en ciudades como Jena y Oberkochen en Alemania y Rochester, Estados Unidos, ciudades donde se habían instalado diversas industrias ópticas con vastedad de productos. De la amplísima variedad de

instrumentos ópticos tradicionales, ahora se enriquecía la ciencia óptica del recién inventado láser y la amplia gama de dispositivos optoelectrónicos en proceso de desarrollo. El panorama de la añeja y venerable óptica se renovaba de manera prometedora.

Se consideraba de primordial importancia tener un telescopio mexicano de gran diámetro, las tecnologías asociadas en óptica, electrónica y mecánica deberían participar de manera definitiva en su diseño. Tal vez de ello, resultarían los derrames tecnológicos detonadores de industrias importantes para el país.

La primera tarea asumida por los directivos del nuevo instituto, fue la construcción de un telescopio considerado de grandes dimensiones para los estándares de la época. La ambición iba mucho más allá de tener un instrumento profesional de alto valor científico. La instrumentación asociada y la operación del mismo, debía iniciar un círculo virtuoso definido a lo largo de una trayectoria dada por: la Investigación básica → Investigación aplicada → Formación de recursos → Industria innovadora → Investigación básica. Ninguno de los eslabones de la cadena debía ser dejado fuera en un futuro, pero proponía iniciar en la etapa de la investigación básica.

Iniciaba el año de 1978 y el importante proyecto del telescopio, entraba a su etapa final. Felizmente, a través de un esfuerzo casi inhumano, la óptica del telescopio de 2100 mm se acercaba a su conclusión a pesar de los pronósticos en contra, dados los resultados frustrados de los grupos de Argentina y Brasil. La construcción de la óptica dejaba al descubierto una gran deficiencia que se identificó como una oportunidad a ser atendida. Las pruebas ópticas habían permanecido como una importante actividad, practicada de manera celosa por importantes maestros de la fabricación óptica. Muchas de ellas habían sido publicadas en revistas de circulación muy limitada, otras eran parte del secreto de la técnica. Otros desarrollos, no se habían actualizado a la luz de las nuevas tecnologías o bien no se había encontrado una solución aceptable. Por esta razón, además del telescopio exitosamente terminado, se decide publicar el libro *Optical Shop Testing*, libro líder en el tema en todo el mundo, donde se pudo congregar a lo más granado de los expertos en pruebas ópticas nacionales y extranjeros, se formaron cuadros en el campo que les produjo un prestigio mundial a los participantes.

Nacionalmente, las noticias de la conclusión de la óptica del telescopio se diseminaban tanto en los ambientes científicos como las oficinas donde se



Figura 3. Logo de papelería inicial del CIO. Nótese la fuente utilizada originalmente, que no sobrevivió.



Figura 4. Logo en papelería reciente.

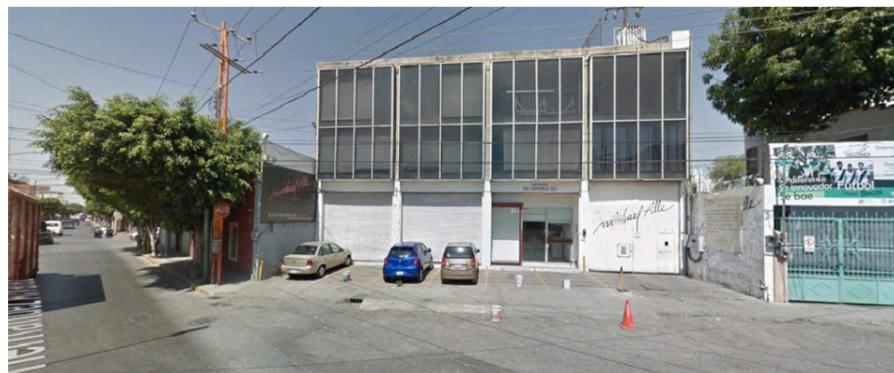


Figura 5. Foto actual de la sede original del CIO en Privada del Consuelo (Google Maps).

define la política científica. En mayo de 1978, se reunieron personalidades académicas nacionales en un evento en la Cd. De México. En el transcurso, se encontraron de manera fortuita, los Dres. Guillermo Soberón, Arcadio Poveda y Daniel Malacara. Enterados que estaban de la inminente y feliz conclusión del telescopio, felicitaron al Dr. Malacara por el cercano término. Los ambigús aparecieron al final y al ánimo de los Martini, y el buen vino, el Dr. Soberón lanzó la propuesta a Daniel: ¿Por qué no regresa usted a la UNAM a iniciar un instituto universitario de óptica? La propuesta fue celebrada como una ocurrencia del momento. Para sorpresa, el Dr. Soberón estableció posteriormente contacto con el Dr. Malacara afirmando lo serio de la propuesta. "... Tengo conocimiento de las diver-

gencias entre Ud. y el Director. Haga una propuesta para un centro universitario de óptica, con miras de convertirse pronto en un Instituto de óptica..." La conclusión de la óptica del telescopio llegó al mediar el mes de junio de 1978. Tal como se comprometió, el 90% de la energía capturada incidía dentro del disco limitado por el seeing atmosférico. Cumplida la promesa de manera cabal, el Dr. Malacara renuncia al INAOE y es contratado por el Instituto de Astronomía el 1 de julio de 1978. Su proyecto: planear el establecimiento de un Centro Universitario de Óptica.

El Proyecto Universitario

La invitación del Dr. Soberón fue el detonante que activó el proyecto, dada una conjunción de circunstancias, a saber: viejos compañeros de banca de Daniel en la escuela preparatoria, se posicionaban en puestos importantes: El Lic. Luis Humberto Ducoing Gamba, en la gubernatura del estado de Guanajuato, El Lic. Roberto Plascencia Saldaña, al frente de la Junta de Administración Civil (JAC) de León (unos años antes, un problema electoral hizo postergar la función del Presidente municipal), la fundación del CONACyT con destacados científicos de la UNAM y el IPN, además de otros funcionarios menores.

Los planes para iniciar el Centro Universitario de Óptica reúnen un grupo de ópticos entusiastas que consideraban que el INAOE no tenía ya una opción novedosa, una vez concluido el telescopio. Entre ellos mencionamos al Ing. José Castro Villicaña, Mto. Arquímedes Morales Romero, Carlos Javier Martínez Castro. Así, comienzan los diálogos con los funcionarios universitarios con miras a la creación del Centro de óptica. Una corriente gubernamental promovía la descentralización de las actividades científicas nacionales, por lo que surgió la propuesta de tal vez iniciar el proyecto en la Cd. de León. Daniel busca establecer contacto con el Gobernador de Guanajuato y con el Jefe de la Junta de Administración Civil de León. Entrevistarse con el Presidente de la Junta de Administración Civil ocurrió prácticamente de inmediato. La entrevista con el Gobernador fue más complicada pero ocurrió de manera accidental, pues se requería una apropiada ventana de tiempo. El momento ocurrió cuando el Presidente de la JAC llamó a Daniel para juntos

abordar al Gobernador al finalizar un evento en León. El gobernador decidió recibir al Dr. Malacara y al Presidente de la JAC en el autobús adaptado como oficina de gobierno, mientras se trasladaban a la Cd. de Guanajuato. El Gobernador se entusiasmó con el proyecto y prometió un total apoyo. Al concluir el diálogo, ambos descendieron del autobús a pie de carretera y bajo una pertinaz llovizna se avocaron a buscar un taxi para retornar a León.

A este punto, las negociaciones y definiciones requieren de un intenso trabajo de cabildeo y coordinación. Pese a ello, lo que prometía ser una promoción ágil, se vio súbitamente entorpecida. La negociación parecía entrar en un impasse. En pocos meses, la gestión del Gobernador y del Presidente de la Junta de Administración Civil llegaría a su término. La gestión del Rector de la UNAM también llegaría a su fin, aunque más tarde. Parecía que negros nubarrones ensombrecían el proyecto.

El proyecto avanzaba en sus fundamentos, se puso en operación un proyecto asociado al Centro de Instrumentos de la UNAM con presupuesto propio, nómina y espacios. Se incorporan al proyecto Ventura Casselin, Cristina Solano, Sergio Calixto, Gustavo Rodríguez Zurita, Jesús Moya Cessa, Ricardo Flores Hernández, Leopoldo Ortiz Arcos, Fernando Sobrevilla Calvo y Zacarías Malacara. El trabajo secretarial lo lleva a cabo María de Jesús Acosta Pineda. Se adquiere equipo óptico con la mira a usarse como equipo seminal, así como un conjunto aproximadamente 1500 libros, máquinas pulidoras y generadoras para fabricación óptica, tornos y cepillo, mesas holográficas y una computadora Digital Equipment PDP 11/34.

Entre los participantes del proyecto, los sentimientos eran encontrados. Se adquiriría equipo, había presupuesto, el municipio de León había

prometido un terreno de 2.5 hectáreas, el Gobierno del Estado prometió una partida para la construcción del primer edificio y sin embargo, en la Rectoría de la UNAM, el impasse persistía. El rector de la UNAM se encontraba en Europa realizando encargos de La presidencia de la República. Por esta razón, el Rector estaba inaccesible y el Departamento Jurídico de la UNAM a cargo del Lic. Diego Valadéz no daba curso a los requerimientos del proyecto.

En la desesperación por la atonía, fue necesario literalmente acosar de manera casi impertinente al Rector Soberón, para estimular el impulso necesario. Cuando finalmente estuvo accesible el Rector, manifestó sin ambages la razón del retraso: El Rector conocía de los corrillos políticos el nombre del siguiente Gobernador: Enrique Velasco Ibarra, Universitario de cepa que había sido Secretario General de la UNAM y que al momento fungía como Secretario de la Presidencia. El rector consideraba que con él, el proyecto tendría un apoyo más sólido, lo cual se cumplió como se esperaba.

Una vez efectuado el cambio de Gobernador, el proyecto pudo avanzar, no sin escollos. Nuevamente, surgió cierto grado de oposición al proyecto. Personas tanto dentro de la UNAM como en el Estado, no veían con agrado la incursión de la UNAM dentro de Guanajuato. A cierto punto, el Rector Soberón propuso que la creación de varios centros de investigación ya no serían centros universitarios, sino que deberían ser centros desconcentrados dependientes de un órgano de gobierno formado por la UNAM, el CONACyT, el Gobierno del Estado y la universidad estatal. En el caso del propuesto Centro de Óptica, la Universidad de Guanajuato no apoyaba definitivamente la creación del Centro, ya que consideraban que la UG debía



Figura 6. Terreno del CIO con Colegio Miraflores al fondo (1980)



Figura 7. Arquímedes Morales y Francis en la primera unidad administrativa (1980).

ser la Institución educativa y de investigación por excelencia en el estado. Ante el entorpecimiento de las gestiones, se decidió prescindir de la participación de la UG en el proceso de fundación e incluir en su lugar al Municipio de León.

Mientras tanto, los trabajos continuaban en la UNAM. Los participantes se dedicaban a hacer las compras de equipo y materiales para iniciar las labores de investigación sin esperar a la constitución oficial. Algunos equipos, como la computadora y las máquinas pulidoras fueron almacenados en espera de su traslado a la sede definitiva. Algún equipo menor fue desempacado, pues era necesario mantener la producción científica para justificar el proyecto. Las reuniones de trabajo para planeación y revisión de avance se efectuaban cada semana. Asimismo, otras reuniones de carácter académico se realizaban periódicamente. La presencia del grupo se manifestaba a través de los cursos impartidos en la Facultad de Ciencias, la participación en congresos y la participación en las actividades académicas de las instituciones huésped: el Instituto de Astronomía y el Centro de Instrumentos de la UNAM.

Las actividades de puesta a punto del nuevo Centro fueron por rumbos extraños. El Director en turno del Centro de Instrumentos de la UNAM, el Maestro Héctor del Castillo sugirió a Daniel el aprovechar su departamento de diseño gráfico para elaborar la papelería necesaria para las comunicaciones oficiales. Daniel elaboró un logotipo donde los caracteres correspondientes a las letras iniciales, se mostraban estilizadas hacia el perfil de un sistema óptico bien conocido entre los diseñadores ópticos como: Triplete Cooke, Los biseles de las lentes perfilaban de mejor manera los caracteres gráficos del acrónimo. Una línea de luz, similar a un pulso láser recorría el sistema de lentes a lo largo del eje óptico. El logotipo resultó simple y de un golpe de vista, recordaba el nombre y las funciones de la institución. El departamento de diseño gráfico del Centro de Instrumentos de la UNAM le dio forma final

al concepto e imprimió los primeros bloques de papelería del naciente centro. A lo largo de los años, el logotipo ha sufrido pocas modificaciones, si acaso solamente para disminuir las aberraciones esférica y de coma. El sistema no se ha acromatizado por considerarse que no es necesario para un pulso láser coherente.

Llegado el momento de iniciar actividades en la nueva sede de León, el Director del Centro de Instrumentos de la UNAM, el Ing. Héctor del Castillo, mostró gran preocupación ante la posibilidad perder a un importante equipo de ópticos. Tras discutir el Dr. Malacara y el Ing. del Castillo, acordaron dejar en el CIUNAM un grupo pequeño de ópticos en el DF, entre los que estaban Ricardo Flores, Leopoldo Ortiz y Manuel N.

Al mediar el verano de 1979, en el ambiente se aseguraba la inminente fundación del CIO. El grupo inicial tenía que tomar la decisión de cuándo mudar su familia a León, toda vez que en septiembre iniciarían los cursos en las escuelas. Por razones prácticas, se mudaron a León, pero el inicio del CIO se retrasó ocho meses más, por lo que este grupo se vio en la necesidad de viajar a la Ciudad de México todos los lunes en la madrugada para volver a León los viernes al medio día a convivir con la familia.

Fundación del CIO.

Finalmente la fecha llegó el 18 de abril de 1980. Se protocolizó ante Notario Público la asociación civil denominada Centro de Investigaciones en Óptica, A. C. Posteriormente, el 21 del mismo mes, en ceremonia realizada en el Palacio de Gobierno de Guanajuato y con la presencia del licenciado Enrique Velazco Ibarra, Gobernador de Guanajuato, el Dr. Guillermo Soberón Acevedo Rector de la UNAM, el Dr. Edmundo Flores, Director General de CONACyT, el Lic. Néstor Raúl Luna Hernández, Rector de la Universidad de Guanajuato, el Lic. Harold Gabriel, Presidente municipal de León e invitados, se fundó el Centro de Investigaciones en Óptica y el Centro de Investigación de Matemáticas. Además, el Instituto de Geología estableció una estación, proyecto que no tuvo posterior avance. Más tarde, en la casa del Conde de la Valenciana se celebró el evento con una comida.

Puesta en marcha del CIO.

Tan pronto se firmó el convenio de fundación se buscó una sede temporal, localizada en la Privada del Consuelo # 120 a pocos pasos del Arco de la Calzada. Se inició la mudanza del equipo y biblioteca prestada por la UNAM y ya con personalidad jurídica y patrimonio propio, los primeros investigadores viajaron a diversas localidades nacionales y extranjeras para la adquisición del equipo inicial. Destacan en esa compra, las primeras máquinas herramientas del taller mecánico, las primeras máquinas pulidoras del taller óptico, una impresora offset, la evaporadora Balzers, las primeras mesas holográficas, el equipo fotográfico, los primeros láseres de He-Ne y un láser de argón. Ante las compras intensivas, los contratiempos ocurrieron, como el par de máquinas de taller óptico que se perdieron tras la colisión en el aeropuerto de la Cd. de México del avión DC10 de Aeroméxico.

Entre los primeros participantes en los trabajos iniciales encontramos a: Dr. Daniel Malacara H. (Director General), Mtro. Arquímedes Alonso Morales Romero (Secretario Académico), Ing. José Castro Villcaña (Jefe de talleres) Mto. Gustavo Rodríguez



Figura 9. Ing. Héctor Mayagoitia Domínguez, Director General de Conacyt en colocación de la primera piedra del edificio de talleres (Ca. 1982)

Zurita, Mto. Jesús Moya Cessa, Mto. Zacarías Malacara Hdez, Fís Humberto Sotelo González, Ing. Carlos Javier Martínez Castro y Armando Becerra. La parte administrativa fue cubierta por Francis Malacara en la Secretaría Administrativa, Socorro Silva Navarro en contabilidad, María Eugenia González Díaz en la parte secretarial y Catalina Chávez Vázquez en la biblioteca. En cómputo, Pablo Carmona Ventura se hace cargo de la operación de los sistemas y la PDP/11. Poco tiempo después, se incorporan en el taller mecánico el Fis. Humberto Sotelo Glez y los hermanos José Luis y Juan Carlos Flores Arias.

En los dos años durante la primera ubicación del CIO, se incorpora José Javier Sánchez Mondragón como investigador, recientemente doctorado en Rochester. Jorge Vargas en el taller mecánico y Guillermo Rodríguez en dibujo y servicios generales.

Vale la pena mencionar que en la época que se funda el CIO, las actividades de investigación nacionales tenían su centro esencialmente en la Ciudad de México. Pocas localidades fuera de allí tenían actividad de investigación (Puebla, Los Tuxtlas, Ensenada, Cuernavaca, Mazatlán, Querétaro, Hermosillo...) Una tarea importante consistía en identificar posibles investigadores para trabajar en el nuevo CIO. No fue una tarea fácil toda vez que la ciudad de León, si bien se acercaba a la población de un millón de habitantes, su vida académica era esencialmente inexistente. La participación de la Universidad de Guanajuato se reducía a la Facultad de Medicina con una antigüedad ya de casi treinta años, el Instituto de Investigaciones Médicas y la Universidad del Bajío (UBAC) de reciente fundación. Por lo demás nacía el CIO en un pueblo zapatero de industria casi artesanal. Los esfuerzos por traer a León actividades académicas habían

iniciado un par de años antes con la fundación de instituciones tales como el Centro de Investigación y Asistencia Técnica del Estado de Guanajuato CIA-TEG, Instituto Tecnológico de Monterrey ITESM-León. Centro de Investigaciones Médicas del Trabajo UG, Universidad Iberoamericana León, Colegio del Bajío y unos años después, el Instituto de Física de la UG. Algunas de las instituciones formadas pocos años antes, habían sufrido del indeseable efecto de mortalidad infantil, como el Campo Agrícola Experimental. Por esta razón, pocos investigadores deseaban formar parte de la familia CIO.

La contratación de nuevo personal resultó bastante difícil. Es curioso que en esas primeras etapas del CIO, fuera más fácil contratar de manera temporal, semi-permanente o permanente a investigadores extranjeros que los nacionales, donde destacamos al Dr. M. V. R. K Murty, Dr. Lubjomir Matulic, Dr. Ramendra Bahuguna y el Dr. Javier Santamaría. Pronto se incorporaron al equipo jóvenes y entusiastas personalidades. Algunos con su doctorado recientemente concluido como José Javier Sánchez Mondragón, Otros con una licenciatura terminada, como Gustavo Torres Cisneros, Carmen Menchaca, Ramón Rodríguez. También se incorporaron estudiantes para desarrollar su tesis, como Arturo Olivares, Rufino Díaz Uribe. Como egresados, los ingenieros Manuel Servín Guirado, Luis Arturo Saavedra Ramírez, Jorge Vargas Guerra, Juan Luis López Santillana. La computadora adquirida en una época anterior a las computadoras personales, fue un atractivo para estudiantes locales. Así ingresan los ingenieros Efraín Chávez Cortés y Lupita Escamilla, junto con sus estudiantes Francisco Javier Cuevas de la Rosa y Olga Orozco Lázaro, todos ellos egresados del ITESM:

En la fundación del CIO, los socios funda-

dores ofrecieron jugosas aportaciones. La UNAM propuso mantener el salario de los universitarios que se mudaban a la nueva sede y el equipamiento original en préstamo; el CONACyT contribuyó con una partida presupuestal importante para el equipamiento inicial y los salarios de las nuevas contrataciones; el Municipio de León, puso a disposición el terreno de 2.5 hectáreas; el Gobierno del Estado se comprometió a pagar el costo de la construcción del edificio inicial. Adicionalmente, la UNAM ofreció la aportación del importante arquitecto universitario Orso Nuñez para el diseño del edificio primero, tomando como diseño inicial los bosquejos hechos por el grupo de investigadores. De esos bosquejos, se tomaron los espacios definidos, sus superficies designadas y la distribución aproximada. El proyecto final no se pareció al propuesto inicialmente por los arquitectos aficionados.

Un proyecto de institución científica no inicia con la compra de equipo y el establecimiento de los espacios físicos. Justo es mencionar, que en la época de la fundación del CIO, varias otras instituciones comenzaron en paralelo sus actividades. Un número de ellas, finalmente no alcanzaron el nivel de madurez esperada, por lo que sus órganos de gobierno decidieron cancelar los proyectos. En el recién fundado CIO, era de primordial importancia, iniciar de inmediato con las actividades académicas para justificar la presencia. Se mantuvo un nivel modesto de publicaciones y presentación en congresos. Muy interesante es mencionar, que en esa época se fundó el Centro Internacional del Matemáticas Orientadas en la Cd. de Cuernavaca, Morelos. Dicho Centro propuso al naciente CIO, la organización de una escuela de invierno de Óptica en Cuernavaca. En esta oportunidad, participaron los más importantes investigadores de las



Figura 8. Profrs. H. H. Hopkins (Imperial College, Londres) y D. Malacara (CIO México) 1981.

Ciencias Ópticas, entre los cuales anotamos: Emil Wolf, Robert Hopkins, Parker M. Givens, Joseph Goodman, Anil K. Jain, H. H. Hopkins, Giuliano Toraldo di Francia, Alexander Sawchuk, Brian Thompson, Leonard Mandel, Nicholas George. Asistía en esa ocasión, una estudiante del Dr. Goodman, la estudiante Ellen Ochoa, quien posteriormente ingresa a la NASA como astronauta y tras cuatro misiones espaciales, sería Directora del Johnson Space Center en Houston.

La sede definitiva del CIO.

El mes de julio de 1982 se cumplieron las promesas. El primer edificio del CIO proyectado por el Departamento de Obras y Conservación de la UNAM, en terreno donado por el Municipio de León y bajo el patrocinio de construcción del Gobierno del Estado fue inaugurado y ocupado. El edificio proyectado por el connotado arquitecto Orso Nuñez, fue entregado. Actualmente es parte del edificio D conocido como edificio académico. Este edificio contenía los cubículos de los investigadores, las oficinas administrativas, biblioteca, laboratorios, auditorio, taller óptico. El taller mecánico se instaló en una cabaña a un lado del edificio. Dadas las necesidades de espacio, los cubículos de investigadores tuvieron que dividirse en dos para alojar más investigadores y personal. El propósito era aumentar el número de cubículos a costa de su amplitud con intención de remover posteriormente las divisiones de tablarroca y devolver las superficies inicialmente planeadas. Cuarenta años después, no solo no se han removido las divisiones sino que para algunas oficinas ocupadas por estudiantes les fueron instaladas las llamadas “Caballerizas” que permitieron alojar tres o cuatro estudiantes por media oficina.

Al finalizar el segundo año, el CIO ocupaba una hermosa sede, suficiente para el grupo reducido. La tarea inmediata era elevar la calidad de las actividades académicas. No desaparecía de la mente de los participantes, la construcción de los eslabones del círculo virtuoso: Investigación básica → Investigación aplicada → Formación de recursos → Industria innovadora → Investigación básica. La construcción de este círculo virtuoso se inició con el establecimiento de una investigación básica firme y una investigación aplicada incipiente. Posteriormente, se buscarían iniciar un posgrado en óptica y dar inicio a una asociación profesional de óptica nacional. El crecimiento en calidad era un objetivo inmediato. El crecimiento en cantidad era deseable buscando no arriesgar la estabilidad institucional.







LOGROS DE LA GENERACIÓN

de conocimiento en el CIO

DR. ALEJANDRO MARTÍNEZ RIOS

Desde la creación del Centro de Investigaciones en Óptica, A.C. (CIO) en Abril 18 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

citadas de SCOPUS al menos 132 artículos escritos por Investigadores del CIO ya sea como autores o coautores tiene 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.

Tomando como base el número de citas alcanzado por un artículo científico, quisiera destacar en este punto el artículo científico 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. Los trabajos a destacar de cada década son los siguientes:

Sergio Calixto, "Dry polymer for holographic recording," Applied Optics, 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.

Es de notar que todos estos artículos siguen siendo citados, y algunos de ellos han sido referentes para muchos expertos en el tema. Es un orgullo particular para mí hacer notar que dos de estos artículos pertenecen al área de fibras ópticas, que por cierto fue fundada por el Dr. Luis Zenteno.

Es importante también mencionar que el impacto del trabajo de un investigador en la generación de conocimiento a través de artículos científicos 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 4348 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 2000 citas. Estos son el Dr. David Monzón Hernández con un total de 2589 citas, y el Dr. Manuel Servín Guirado con un total de 2580 citas, de acuerdo con la plataforma de búsqueda SCOPUS. El Dr. David 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 no menos importante, de hecho 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.

Esta vasta generación de conocimiento científico aún no se ha visto reflejada en desarrollos tecnológicos que impacten en el desarrollo nacional. Esto nos invita a reflexionar para realizar los cambios necesarios para que de una vez por todas esto pueda ser posible. Esto no solo requiere de aumentar el apoyo económico sino también de la disposición y el esfuerzo individual y de grupo, incluyendo el de investigadores y la administración en turno. En esta administración se están realizando los cambios necesarios en los lineamientos para acceder a los premios de productividad y en el estatuto del personal académico de manera que el desarrollo tecnológico sea tan importante como la generación de conocimiento científico. Esto es imperativo, puesto que los proyectos y servicios tecnológicos son los que permiten la generación de recursos propios, tan necesarios para el funcionamiento y operatividad del CIO así como para satisfacer necesidades no previstas y cumplir con el pago de estímulos al personal. Estoy confiado que poco a poco lograremos este objetivo con la valiosa ayuda de toda la comunidad del CIO. ▀

Bogdanov Map for Modelling a Phase-Conjugated Ring Resonator

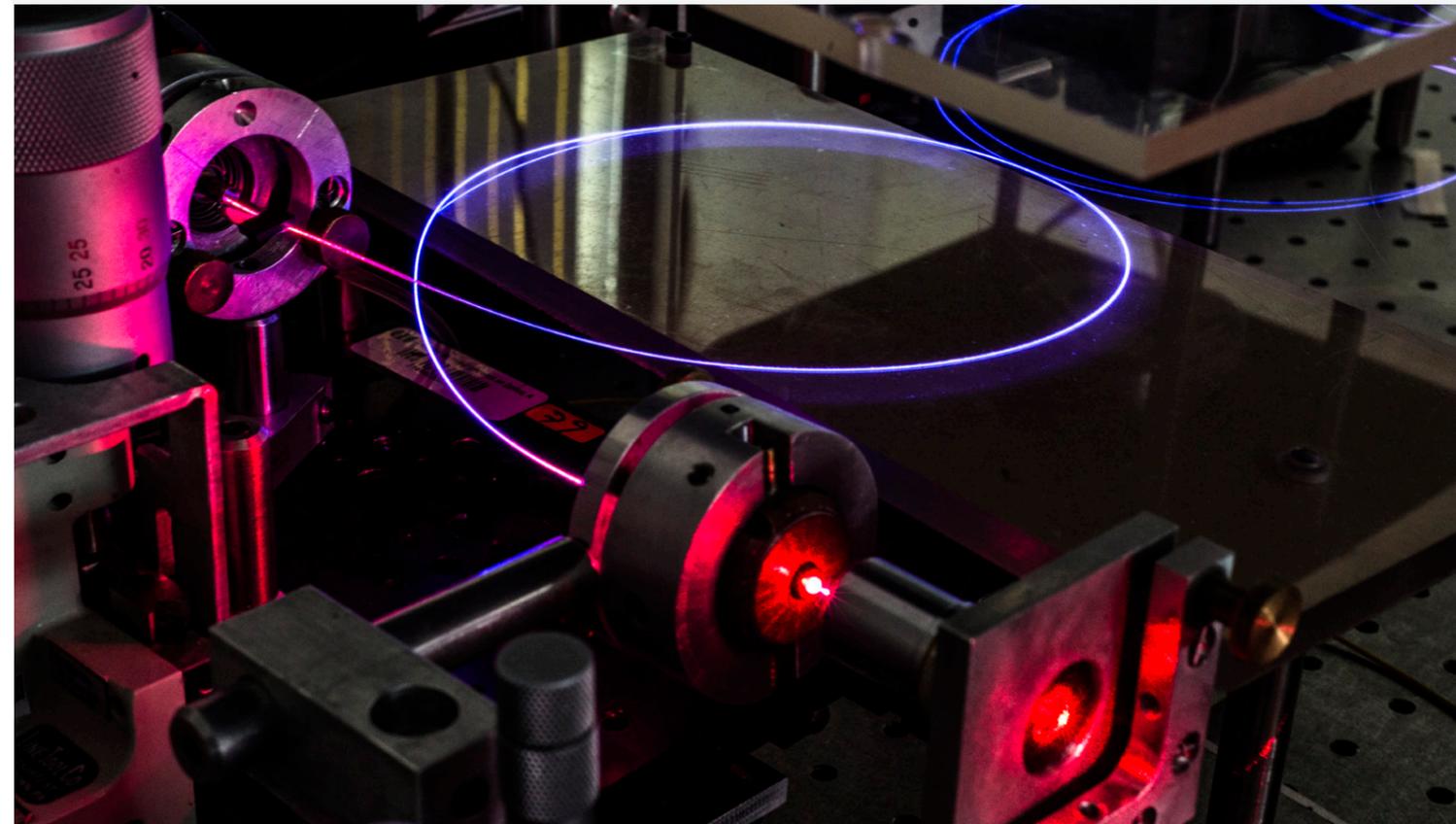
V. Aboites, D. Liceaga, R. Jaimes-Reategui, J.H. García

April 2019

Entropy 21(384)

DOI: 10.3390/e21040384

En este artículo se describe un resonador láser de anillo de conjugación de fase que incluye un elemento intracavidad generador de caos, esto permite hacer que el sistema se comporte en el espacio fase de acuerdo a un Mapa de Bogdanov bidimensional. Se estudia la rica dinámica caótica así como las órbitas de alta periodicidad. Estos resultados confirman la dependencia directa entre los parámetros del resonador y aquellos del elemento intracavidad generador de caos. ▀



Láseres Q-Switcheados por Conjugación de Fase

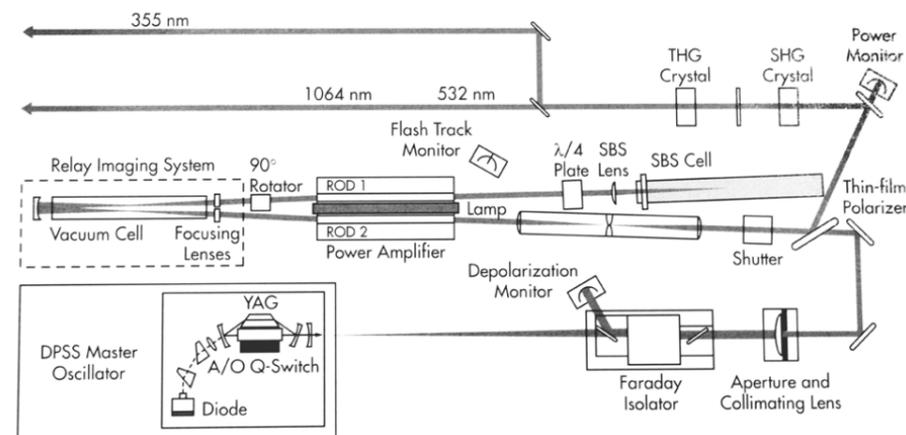
Vicente Aboites

La técnica de "Q-Switcheo" permite que un láser emita pulsos cortos, del orden de nanosegundos y de muy alta intensidad. Para muchas aplicaciones científicas e industriales estas características son esenciales. Los métodos típicos para lograr el Q-Switcheo de un láser se basan en el uso de interruptores electro-ópticos, magneto-ópticos o acusto-ópticos, sin embargo estos son dispositivos costosos del orden de cientos o miles de dólares. A finales de la década de los noventa se empezó a realizar investigación básica utilizando celdas de conjugación de fase con SF₆ en su interior. Estas celdas son de extrema simplicidad pues únicamente se componen de un cilindro relleno de gas y un par de lentes convergentes en cada extremo. Pronto fue claro que la rápida formación del proceso de conjugación de fase por medio de Dispersión por Estimulación Brillouin (SBS) podría usarse para lograr el Q-Switcheo de láseres colocando estas celdas en el interior del resonador óptico láser. En 1989 quien esto escribe se encontraba realizando una estancia de investigación con el grupo del Prof. E. Eichler en la Universidad de Berlín (TU-Berlín) y junto con la estudiante china H. Meng estuvimos realizando experimentos colocando celdas de conjugación de fase intracavidad en láseres de Neodimio. Los resultados de los pulsos de nanosegundos obtenidos eran espacial y temporalmente muy deficientes pues presentaban perfiles espaciales y temporales caóticos, inútiles para cualquier aplicación práctica. La razón por la cual esto ocurría, en ese momento, era algo que nadie entendía. Repitiendo los experimentos pronto fue claro que se obtenían resultados espaciales y temporales perfectos solamente cuando la celda de conjugación de fase formaba un resonador de longitud múltiplo de 60 centímetros. Esta distancia "mágica" correspondía a la frecuencia de Brillouin del SF₆ que es de 250 MHz. De este modo quedaba comprendido y resuelto el problema de la construcción de resonadores ópticos con espejos de conjugación de fase para la generación de pulsos espacial y temporalmente estables. Era evidente que este era un resultado de enorme importancia industrial y comercial que debió de haberse patentado. En lugar de esto el resultado fue presentado en el Congreso Lasers '89 realizado en San Diego en ese año. Como era de esperarse el resultado pronto fue asimilado por las grandes compañías fabricantes de láseres del mundo. De hecho al poco tiempo la empresa Coherent presento su línea de láseres "Infinity" basada precisamente en el uso de Celdas de Conjugación de Fase.



Infinity

INFINITY OPTICAL LAYOUT

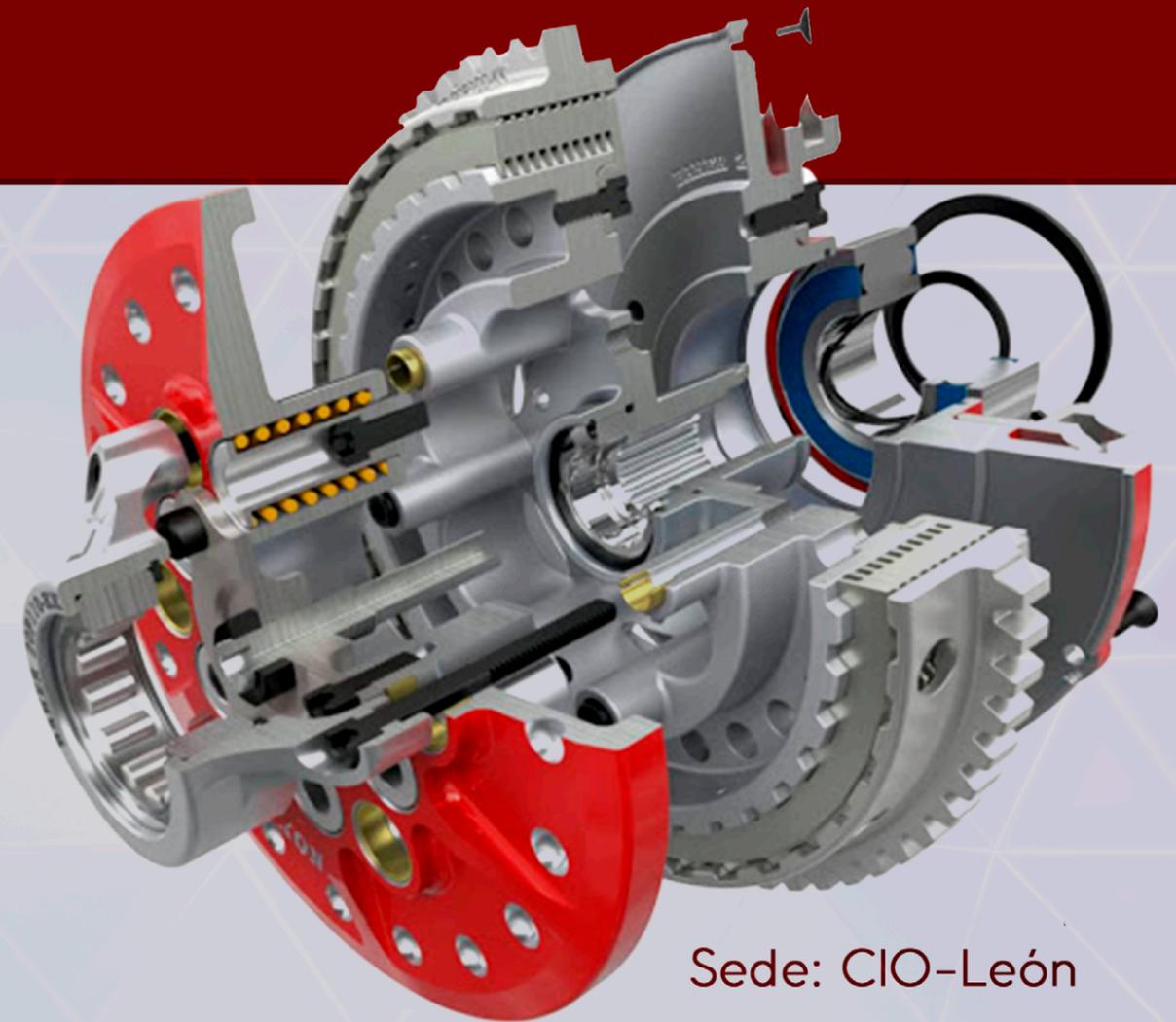


52

Curso de Modelado básico en

SOLIDWORKS

SEPTIEMBRE 21 AL 25



Sede: CIO-León

Contacto: direccion.tecnologica@cio.mx





INSTRUMENTACIÓN ÓPTICA DE LEÓN, Guanajuato para el mundo

FIS. CARLOS PÉREZ

Breve reseña sobre la tradición mexicana en astronomía y su instrumentación óptica formada en los observatorios nacionales y en las instituciones académicas con sus grandes proyectos de instrumentación.

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.

La instrumentación principal de estos primeros observatorios fue de manufactura extranjera, el Gran Ecuatorial de Tacubaya (un telescopio refractor con una lente objetivo de 380 mm de diámetro y 4.8 metros de distancia focal) fue fabricado en Inglaterra por la firma Grubb-Dublin, y el telescopio-cámara Schmidt de Tonantzintla, la primera de gran tamaño en el mundo (con su placa correctora de 610 mm de diámetro) fue construida en los

talleres de Perkin Elmer y ensamblada en el observatorio de Harvard en los Estados Unidos de América; ambos instrumentos fueron considerados en su tiempo, de los mejores del mundo, a pesar de que algunos autores hacen mención de que fueron entregados con defecto (aberraciones ópticas) en sus imágenes y sus ópticas tuvieron que ser corregidas. *Fotos 1 y 2.*

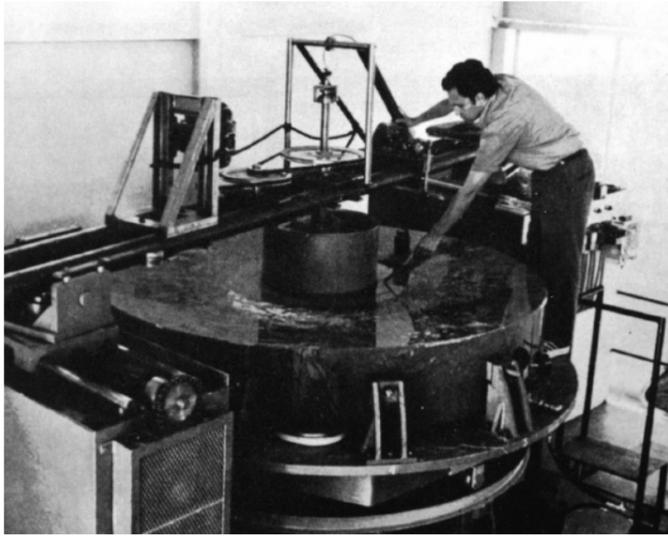
La astronomía mexicana empezó a ganar renombre internacional desde el observatorio de Tacubaya con su gran telescopio ecuatorial, y por tal razón el director del observatorio de París (observatorio con gran tradición astronómica) le extendió la invitación a participar en el proyecto Carta del cielo, 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 realizaron importantes descubrimientos con la cámara Schmidt: estrellas ráfaga en la nebulosa de Orión, estrellas T-Tauri, nuevas nebulosas planetarias, sus objetos azules, cometas, novas y supernovas y sus famosos objetos Herbig-Haro.



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.



3. Fabricación del espejo primario de 2.1 metros para el telescopio del Observatorio de Cananea, Sonora. Fuente: INAOE Reseña histórica. INAOE.



4. Uno de los espejos primarios de 620 mm para telescopio Cassegrain RC, fabricado en los talleres del CIO.



7. Lentes tripletes para espectrómetro en proceso de cementado óptico, fabricadas en el taller óptico del CIO.

El desarrollo de la instrumentación astronómica relevante en México, no se dio sino hasta hace unos 50 años en los talleres del Instituto de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México, IA-UNAM, durante la dirección del Dr. Arcadio Poveda, con proyectos de diseño y manufactura de telescopios de tamaño importante (Cassegrain de 840 mm y de 2.1 metros) para el actual observatorio Nacional de San Pedro Mártir, en Baja California y en el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, INAOE (el Dr. Haro convirtió el Observatorio de Tonanzintla en un instituto multidisciplinario pues el sitio ya no era propio para las observaciones debido a la contaminación lumínica producida por el crecimiento de la ciudad de Puebla), con la manufactura del espejo primario del telescopio de 2.1 metros del Observatorio de Cananea en Sonora. Más recientemente, personal científico y técnico del INAOE ha estado trabajando en la puesta a punto de uno de los telescopios más grande 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). Foto 3.

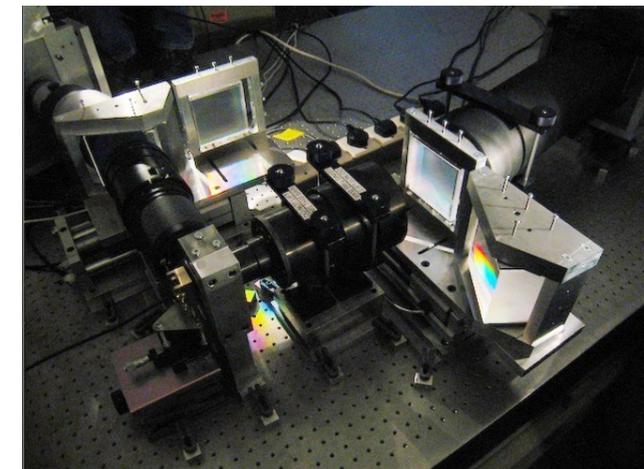
Algunos de los investigadores y técnicos que habían trabajado en los proyectos anteriores, en el IA-UNAM y en el INAOE, encabezados por el Dr. Daniel Malacara, primer óptico mexicano y fundador del Centro de Investigaciones en Óptica, A. C., CIO, se mudaron a León, Guanajuato para integrarse al CIO en el año 1980 (hace 40 años). De manera natural la instrumentación óptica para la astronomía tuvo continuidad en el CIO y hasta la fecha ha dado importantes aportaciones. Uno de los proyectos de instrumentación en los primeros años del CIO fue el diseño, manufactura y pruebas ópticas de espejos para telescopios astronómicos Ritchey-Chretien (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 uno de los instrumentos ópticos mejor conocidos popularmente (el telescopio, el microscopio y la cámara fotográfica son otros), su función básica es descomponer 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 estre-

llas 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 Dual-beam Optical Spectrograph, para el telescopio robótico Ingles, Liverpool Telescope, el espectrómetro EDIFISE, Equalized and Diffraction-limited Field Spectrograph Experiment, y el espectrómetro MEGARA, Multi Espectrómetro en GTC de Alta Resolución para Astronomía, para el Gran Telescopio de Canarias, han sido importantes colaboraciones internacionales del grupo de manufactura óptica del CIO y en cada uno de ellos se presentaron y se resolvieron retos tecnológicos de ingeniería (en cuanto al diseño, manufactura y metrología, óptica y opto-mecánica). El proyecto FRODOSpec y el proyecto MEGARA se realizaron en colaboración con el INAOE. Fotos 5, 6 y 7. ■



5. Espectrómetro FRODOSpec durante sus pruebas de funcionamiento en laboratorio. Fuente: Sitio web <http://telescope.livjm.ac.uk>.



6. Espectrómetro EDIFISE durante las pruebas de funcionamiento en el laboratorio de pruebas ópticas del CIO.

Martes 10 de mayo de 2005

Otras voces

DR. VICENTE ABOITES*

El departamento de Fotónica del CIO

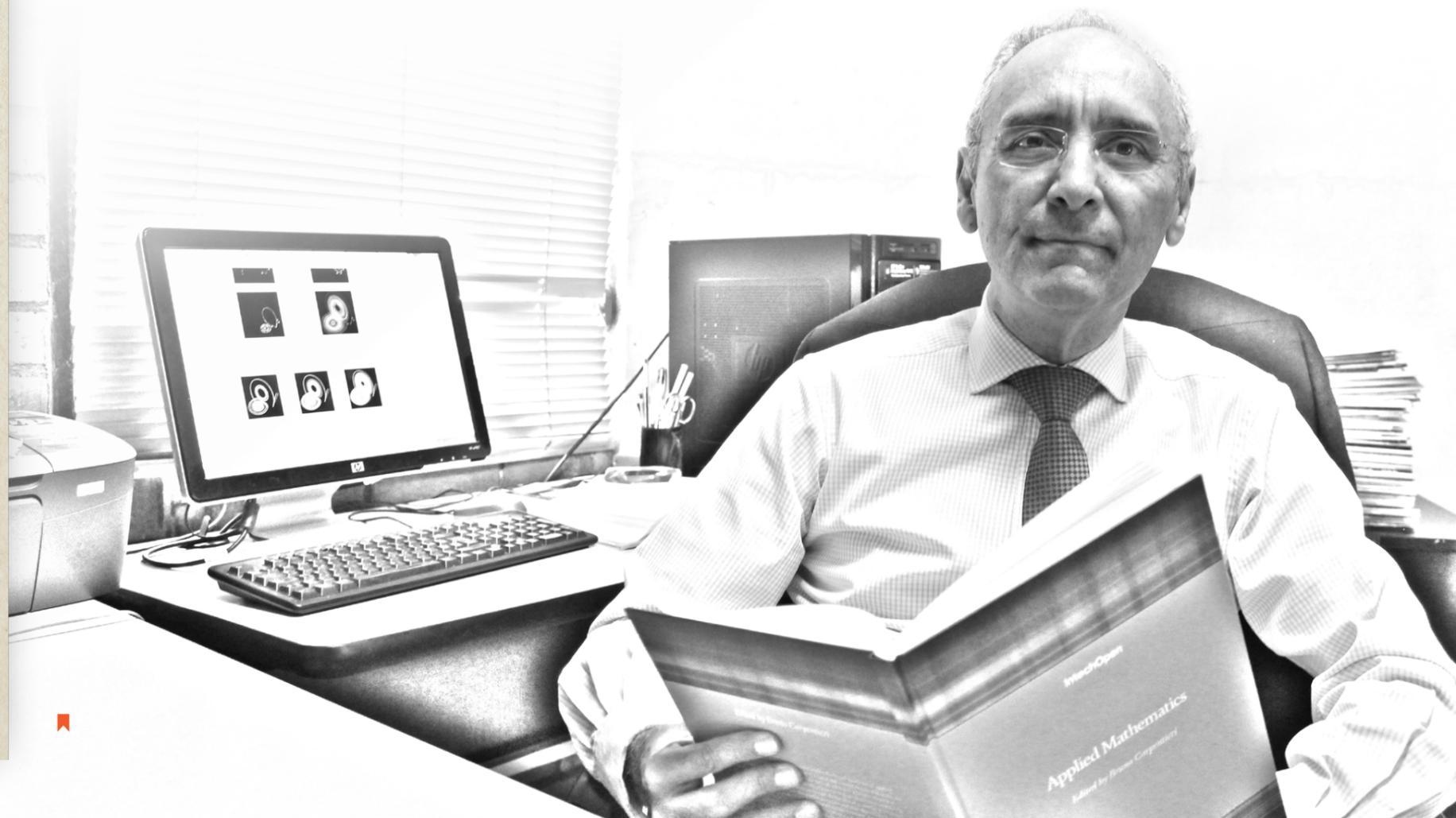
Cuando hace veinticinco años en Centro de Investigaciones en Óptica (CIO) inició sus actividades sólo existían dos departamentos de investigación. El departamento de Óptica Clásica y el Departamento de Óptica Cuántica. Cada uno concentraba la investigación relevante en cada área. Por ejemplo el Departamento de Óptica Clásica aglutinaba a los investigadores trabajando en Diseño y Pruebas Óptica, Instrumentación, Metrología, Holografía, etcétera, mientras que el Departamento de Óptica Cuántica aglutinaba a los investigadores trabajando en teorías semiclásicas y cuánticas de la radiación y en láseres t electrónica cuántica. De hecho los cuatro departamentos actuales del CIO que son: i) Departamento de Metrología Óptica, ii) Departamento de Ingeniería e Instrumentación Óptica, iii) Departamento de Fotónica y iv) Departamento de Optoelectrónica y Fibras Ópticas, claramente reflejan la estructura original.

Inicialmente los dos únicos investigadores con experiencia y doctorado del Departamento de Óptica Cuántica eran el Dr. Javier Sánchez Mondragón y el Dr. Vicente Aboites, quien esto escribe, razón por la cual el Departamento se renombró quedando: "Departamento de Óptica Cuántica y Láseres". Este Departamento a su vez estaba constituido por dos grupos, el "Grupo de Óptica Cuántica" dirigido por el Dr. Sánchez Mondragón y el "Grupo de Láseres" dirigido por el Dr. Aboites.

Posteriormente, los colegas y alumnos de estos investigadores graduados con la orientación científica adquirida en el CIO, realizaron estudios doctorales en el extranjero y regresaron a consolidar el trabajo de investigación desarrollado. Ejemplos notables de esto son el Dr. Víctor Pinto, el Dr. Antonio Meneses y el Dr. Oracio Barbosa. Durante este periodo también se dio la salida del CIO del Dr. Sánchez Mondragón y la adopción de una estructura institucional por Grupos desapareciendo con esto la previa estructura Departamental del CIO. Como resultado de esto únicamente quedó el "Grupo de Láseres". Después de regresar ya doctorado al CIO el Dr. Barbosa, e incorporarse el Dr. Bernardo Mendoza se renombró al Grupo de Láseres, como "Grupo de Láseres y Propiedades Ópticas de la Materia".

Este nuevo nombre intentó reflejar las áreas de trabajo efectivas de los investigadores miembros del Grupo. Posteriormente y con los cambios de administración en el CIO, se regreso a la estructura departamental y entonces la necesidad de encontrar un nombre que tome en cuenta y realmente represente las variadas actividades desarrolladas por los numerosos investigadores miembros de departamentos tales como "física e ingeniería de láseres", "estabilidad y dinámica de caos", "óptica no lineal", "espectroscopia", "síntesis de nuevos materiales fotónicos", "óptica de superficies", y otras más aparte de las originales en: "láseres" y "propiedades ópticas de la materia", motivaron la adopción de un nuevo nombre, siendo este, "Departamento de Fotónica". Este departamento ha destacado en el CIO por su elevada productividad científica así como por la diversidad de los temas de investigación abordados, todos ellos en la frontera de la fotónica mundial. El listado de investigadores y áreas de trabajo del Departamento de Fotónica del CIO se puede visitar en www.cio.mx

*Miembro: Departamento de Fotónica, Centro de Investigaciones en Óptica.



GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

en los posgrados

DR. NORBERTO ARZATE PLATA

En la formación académica de un estudiante, un requisito parcial para la obtención del grado académico respectivo es la realización de una tesis o disertación, las cuales son tratados escritos de un trabajo de investigación. Se hace referencia al nombre de tesis al respectivo trabajo de graduación de Licenciatura o Maestría; mientras que al de Doctorado se les llama disertación. En el primer caso, en una tesis, el objetivo en la realización del proyecto es que el estudiante demuestre su dominio de comprensión, conocimiento, así como capacidad de análisis en el tema particular de estudio. En el caso de la disertación, es un requisito realizar una investigación original, generando nuevos resultados, metodologías, teorías, en general, nuevo conocimiento en el campo particular de estudio. Cabe mencionar que frecuentemente y coloquialmente se hace referencia a tesis de grado a ambos casos tanto a la tesis de Maestría o Licenciatura y a la disertación.

La forma de dar a conocer el nuevo conocimiento generado en la disertación es publicándolo en revistas especializadas. En algunos programas de Doctorado de instituciones de educación superior, la publicación de artículos es un requisito parcial para la obtención del grado. En el CIO en particular, en su programa de Doctorado se tiene el requisito de publicar dos artículos en revistas indexadas. Siendo el CIO una institución dedicada a la investigación científica, es común que también los trabajos de tesis generados en sus programas de Maestría deriven en publicaciones originales contribuyendo a la generación de conocimiento.

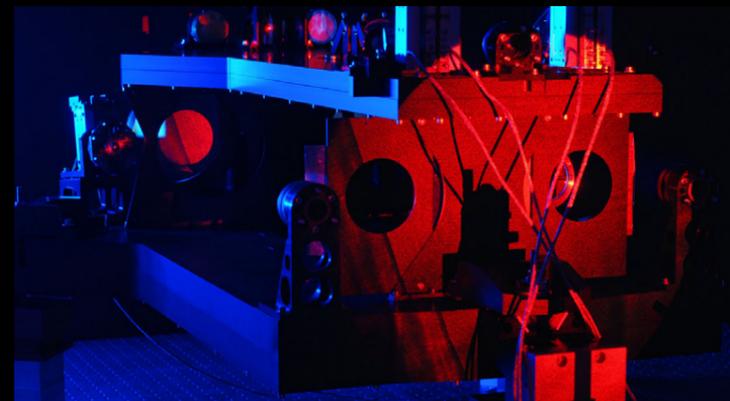
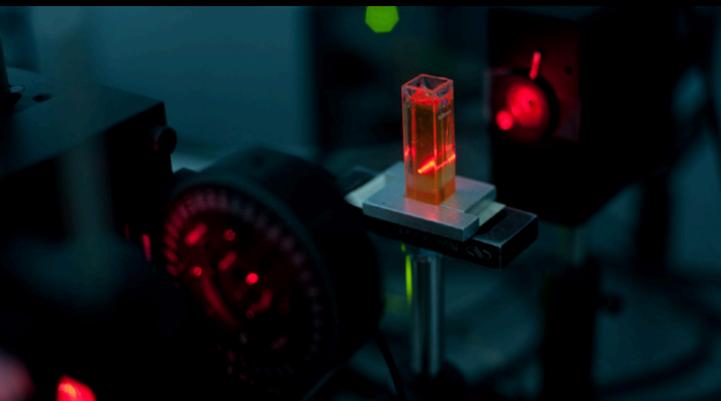
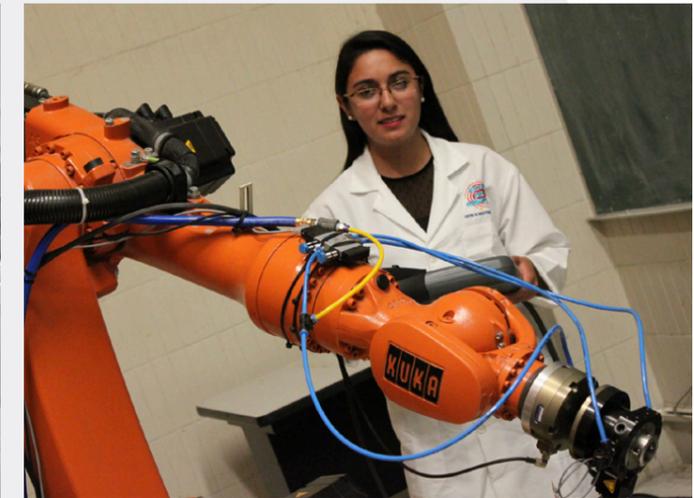
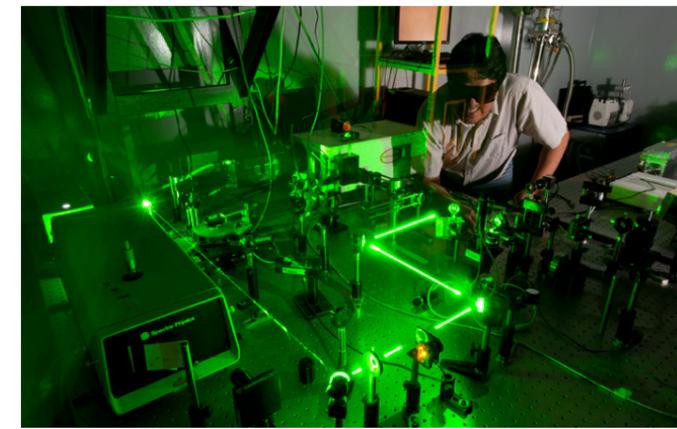
En la historia del CIO se han graduado 569 estudiantes de sus programas de posgrado. En particular, en el año 2019, se graduaron 33 estudiantes de sus posgrados: 7 del Doctorado en Ciencias (Óptica), 14 de la Maestría en Ciencias (Óptica), 11 de la Maestría en Optomecatrónica y 1 del

Posgrado Interinstitucional en Ciencia y Tecnología de nivel Maestría. Los trabajos de disertación contribuyeron a las líneas de generación y aplicación del conocimiento (LGAC) de Fibras Ópticas y Láseres, Ingeniería Óptica, Fotónica y Metrología Óptica. Mientras que las tesis de Maestría su campo de estudio fue en las LGAC de Fibras Ópticas y Láseres, Fotónica, Ingeniería Óptica, Metrología Óptica, Visión Artificial, Sensores, Robótica y Sistemas de Control.

Además, cabe mencionar, que se registraron 32 tesis concluidas y grado obtenido por parte de estudiantes adscritos a instituciones de educación superior externas, que fueron dirigidos por profesores del CIO. De estos trabajos de tesis, 30 se realizaron en la sede León y 2 en la unidad de Aguascalientes. Los correspondientes grados obtenidos fueron 25 de nivel Licenciatura, 5 de Maestría y 2 de Doctorado.



La **generación de conocimiento** en instituciones de educación superior es un proceso inherente a la obtención de grado de programas de posgrado y juega un papel muy importante en las instituciones dedicadas a la investigación científica. Es en la etapa de formación académica, que los estudiantes comienzan a coadyuvar al desarrollo científico y tecnológico del país y, a la vez, a las instituciones educativas les permite desarrollarse, ser competitivas y contribuir a una economía basada en el conocimiento.



Resumen del número total de graduados por posgrado en el CIO.

PROGRAMA	NÚMERO DE GRADUADOS
Maestría en Ciencias (Óptica)	236
Doctorado en Ciencias (Óptica)	215
Maestría Interinstitucional en Ciencia y Tecnología	6
Doctorado Interinstitucional en Ciencia y Tecnología	3
Maestría en Optomecatrónica	109
TOTAL	569

CAPACITACIÓN 2020

"INNOVAMOS PARA EL ÉXITO DE NUESTROS CLIENTES"

Ofrecemos cursos a la medida, adecuados a las necesidades de su empresa.



CENTRO DE INVESTIGACIONES
EN ÓPTICA, A.C.



cursos	fecha	sede	duración
Estudios de repetibilidad y reproducibilidad: msa 4ª. edición	20 y 21 mayo	León	16 h
Básico de iluminación	10 junio	Ags.	8 h
Colorimetría básico	24 y 25 junio	Ags.	16 h
Microscopía óptica práctica	18, 19 y 20 agosto	León	24 h
Formulación de color textil a nivel laboratorio	26 y 27 agosto	Ags.	16 h
Taller de calibración en metrología dimensional	22, 23 y 24 septiembre	León	24 h
Sistemas láser en la industria	30 septiembre	Ags.	5 h
Administración de equipos de medición cubriendo el requerimiento 7.6 de las normas iso 9001-iso/ts16949	28 y 29 octubre	León	16 h
Taller de fibra óptica con aplicación a la Industria automotriz	25 y 26 noviembre	León	16 h
Colorimetría básico	2 y 3 diciembre	Ags.	16 h

TAMBIÉN CONTAMOS CON CURSOS ESPECIALIZADOS.

- Holografía digital (mapas de vibración)
 - Taller de fabricación óptica
 - Óptica básica
 - Procesamiento digital de imágenes
- Tecnología en infrarrojo
 - Tecnología láser
 - Metrología óptica

INFORMES

direccion.tecnologica.mx

Loma del Bosque 115 · Col. Lomas del Campestre · León, Guanajuato, México · Tel. (477) 441 42 00 Ext. 157



COMITÉ DE ÉTICA



Una educación con enfoque de igualdad de género es indispensable para combatir estereotipos como el machismo y para erradicar la violencia contra las mujeres y los integrantes del grupo familiar.



Si reconoces alguna conducta de hostigamiento, acoso sexual o discriminación dentro del CIO.

¡NO TE CALLES!

Realiza la denuncia acudiendo al Comité de Ética, OIC o bien consulta en el INMUJERES: 01 (55) 5322-6030 o al correo: contacto@inmujeres.gob.mx

La reciente reforma a la Ley Federal del Trabajo enfatizó que garantizar un ambiente laboral libre de violencia es un problema de "interés social".



Si reconoces alguna conducta de hostigamiento, acoso sexual o discriminación dentro del CIO.

¡NO TE CALLES!

Realiza la denuncia acudiendo al Comité de Ética, OIC o bien consulta en el INMUJERES: 01 (55) 5322-6030 o al correo: contacto@inmujeres.gob.mx



CENTRO DE INVESTIGACIONES
EN ÓPTICA, A.C.

CURSO - TALLER

AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS



Sede: CIO-León

MAYO

25 al 30



Impartido por: M.I. Enrique Noé Arias
CERTIFIED LABVIEW ARCHITECT

REQUISITO: Traer laptop con windows 7 en adelante, 4GB RAM o más, espacio en Disco mínimo 10 GB.

direccion.tecnologica@cio.mx

