



# [NC]

## NOTICIO

### XXXIII



NUESTRAS MEMORIAS

EDICIÓN / OCTUBRE-DICIEMBRE DE 2022

LOVA LLENA - PAREDES, SANTA CATARINA. BURNAJIATO -  
LUIS IVÁN PÉREZ

**NOMBRAMIENTO DE BIBLIOTECA**  
EN HONOR A LA DRA. MARIJA STROJNIK

**ÉTICA Y PROIGUALDAD**  
EN EL CIO

**PROGRAMAS INTERNOS INSTITUCIONALES**

**APROPIACIÓN DE LA CIENCIA**



LOMA DEL BOSQUE 115 COL. LOMAS DEL CAMPESTRE  
C.P. 37150 LEÓN, GUANAJUATO, MÉXICO  
TEL. (52) 477. 441. 42. 00  
WWW.CIO.MX

# DIRECTO RIO

**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. RAÚL ALFONSO VÁZQUEZ NAVA  
DIRECCION.ACADEMICA@CIO.MX

**DIRECTOR DE TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN**  
DR. BERNARDINO BARRIENTOS GARCÍA  
DIRECCION.TECNOLOGICA@CIO.MX

**DIRECTOR ADMINISTRATIVO**  
MTRO. OSCAR LEONEL RODRÍGUEZ QUIÑONES  
DIRECCION.ADMINISTRATIVA@CIO.MX

**EDITORA EJECUTIVA**  
ELEONOR LEÓN TORRES

**EDITORES CIENTÍFICOS**  
CHARVEL MICHAEL LÓPEZ GARCÍA, NATIELY HERNÁNDEZ SEBASTIÁN, FERNANDO ARCE VEGA

**DISEÑO EDITORIAL**  
LUCERO ALVARADO RAMÍREZ

**COLABORACIONES**  
DR. SOTERO ORDOÑEZ NOGALES

**IMÁGENES**  
ARCHIVO FOTOGRAFICO DEL CIO, IMAGE BANK

# EDITORIAL

## *Apreciadas y apreciados lectores del NOTICIO:*

Cerramos el año 2022 con mucho entusiasmo y esperanza en alcanzar, día con día, los niveles de excelencia de que somos capaces como una institución muy orgullosa de pertenecer al Sistema de Centros Públicos de Investigación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt). En este número les deseamos compartir la numerialia de los eventos cotidianos al seno de la vida interna del Centro de Investigaciones en Óptica, Asociación Civil, como una manera de invitarlos a visitar nuestro centro de trabajo, su casa.

Algunas de las actividades que realizamos en nuestra Biblioteca, en León y su sede en Aguascalientes, fue la develación de la placa en honor a la Dra. Marija Strojnik Pogacar, por lo que desde el 9 de diciembre lleva su nombre. Agradecemos el acompañamiento a distancia de la Dra. María Elena Álvarez-Buylla Rocas quien, con su afectuoso mensaje, felicitó a la Dra. Strojnik Pogacar y agradeció por tan pertinente nombramiento al recinto que contiene el mayor número de libros y artículos en las áreas de la óptica y la fotónica, a nivel latinoamericano.

También les compartimos los primeros resultados de los Programas Internos CONOCIÉNDONOS y ACTÍVATE, implementados a mediados del año. El Programa CONOCIÉNDONOS atiende a la necesidad de reunirnos presencialmente, de vernos y escucharnos directamente, cuyos objetivos son los de conocer y reconocer la labor que realiza cada empleada y empleado del Centro, a manera de generar una empatía colaborativa en pro de los objetivos institucionales. Por su parte, el Programa ACTÍVATE tiene por objetivo hacer una pausa de 45 minutos, a media jornada laboral, para hacer ejercicios de estiramiento muscular, activación sanguínea y meditación, que no pretende sustituir el ejercicio físico que a título personal invitamos a rea-

lizar a nuestro personal, fuera de sus jornadas laborales. También implementamos el Programa Interno Diálogos con el Director General, en donde empleadas y empleados son atendidos personalmente por el Director General, todos los lunes en su sede León y el primer viernes de cada mes, en sus sedes de la Unidad Aguascalientes y del Centro de Innovación y Transferencia Tecnológica de Aguascalientes para el sector Automotriz (CITTAA), mientras que el segundo viernes de mes es dedicado a atender a sus estudiantes, de manera individual o por grupos. A juzgar por las imágenes que podrán Uds. apreciar, podrán percibir el genuino ambiente laboral que existe en nuestro Centro de trabajo.

Reanudamos el Programa Interno de Open Labs, iniciado en 2019 y necesariamente pausado por el apego a las medidas preventivas de contagio por el virus SARS-COV-2, que genera la enfermedad conocida como COVID-19. Este Programa tiene por objetivo generar colaboraciones internas, a través de dar a conocer lo que realiza cada investigadora o investigador en los laboratorios a su cargo.

Unas actividades muy importantes y en las que su servidor se manifiesta sinceramente comprometido, han sido las relacionadas con el Comité de Ética y el Comité Proigualdad de Género. Tenemos contemplado un programa cuyo objetivo es cerrar la enorme brecha de género que existe en el CIO.

En el mes de septiembre, en colaboración con el CIATEC, CIATEQ y CIDESI, llevamos a cabo la tercera edición de la Pasarela de Patentes, donde contamos con la participación de nuestras autoridades del Conacyt, Dr. José Alejandro Díaz Méndez, Titular de la Unidad de Articulación Sectorial y Regional y Dra. Delia Aideé Orozco Hernández, Directora Adjunta de Desarrollo Tecnológico, Vinculación e Innovación, del Mtro. Juan Antonio Reus Montaña, Director General de IDEA-Gto, así como de las y los Directores Generales y de Representantes del CIATEC, CIMAT, CIATEQ, CIDETEQ, CIAD, INECOL, CICY, CIDESI, CICESE, COMIMSA, INFOTEC, Centro GEO, CIATEJ, entre otros Centro Hermanos y la muy querida BUAP.

Les presentamos, con un particular orgullo y sentido del deber cumplido, una numerialia de distintas actividades de Apropiación de la Ciencia (Divulgación), cuyos costos fueron absorbidos institucionalmente y que comprende desde charlas y talleres en nuestras instalaciones, así como visitas y apoyos a diversos lugares y actividades fuera del Centro.

Se realizó el XIX Encuentro Participación de la Mujer en la Ciencia, entre otras actividades de difusión de la ciencia, la quinta edición de La Ciencia También es Cosa de Mujeres, entre otras.

Previo al cierre del presente año, la sociedad científica OPTICA, que comprende a más de 488,000 miembros y con presencia en 183 países, otorgó el Reconocimiento de Fellow 2023 a 109 miembros de 24 países, siendo el Dr. Fernando Mendoza Santoyo y su servidor, los mexicanos honrados con tal distinción. La distinción de Fellow se entrega a quienes han servido de manera distinguida al desarrollo de la óptica y la fotónica a nivel mundial, mediante contribuciones notables en la educación, investigación, ingeniería, negocios y sociedad. Desde 1959, ha distinguido a 2,800 miembros como Fellows, lo que significa que cada año se elige a un aproximado del 0.5% del total de sus miembros. En México, han recibido tal distinción solamente 13 investigadores desde que se instituyó tal reconocimiento:

[https://www.optica.org/get\\_involved/awards\\_and\\_honors/fellow\\_members/fellows\\_search/](https://www.optica.org/get_involved/awards_and_honors/fellow_members/fellows_search/)

La Administración que me honro en dirigir otorgó Reconocimientos al Mérito Institucional, así como Reconocimientos a Entrenadoras y Entrenadores del Programa ACTÍVATE, a manera de identificar y honrar a su personal, por coadyuvar significativamente al logro de sus objetivos institucionales.

Su servidor y quienes integramos la maravillosa comunidad del CIO deseamos a todas y todos ustedes una FELIZ NAVIDAD y un PRÓSPERO AÑO NUEVO 2023, plenos de salud, paz y felicidad, convencidos de que EL TRABAJO TODO LO VENCE.

FRATERNALMENTE  
DR. RAFAEL ESPINOSA LUNA / DIRECTOR GENERAL DEL CIO

## 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, optoelectrónica, 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](http://www.cio.mx)



CIOmx



Centro de Investigaciones  
en Óptica A.C.



@CIOmx

# INDICE

**4**

EDITORIAL

**12**

NOMBRAMIENTO DE BIBLIOTECA EN HONOR A LA DRA. MARIJA STROJNIK

### PROGRAMAS INTERNOS

**17**

CONOCIÉNDONOS

**20**

ACTÍVATE

**26**

OPEN LABS

**33**

ETICA & PROIGUALDAD

**34**

PASARELA DE PATENTES

### DIVULGACIÓN

**42**

NUMERALIA

**48**

JORNADA ASTRONÓMICA

**53**

XIX ENCUENTRO PARTICIPACIÓN DE LA MUJER EN LA CIENCIA

•

**58**

GRADUADOS CIO

**66**

DE INTERFEROMETRÍA DIGITAL A METROLOGÍA PARA FIBRAS ÓPTICAS

**70**

RECONOCIMIENTOS EXTERNOS E INTERNOS

**76**

CALENDARIO DE CURSOS 2023



AJA INTERNATIONAL, Inc.

PHASE II J  
COMPUTER CONTROL

PHASE II J  
COMPUTER CONTROL

OFF  
1.13  
OFF

PHASE II J  
COMPUTER CONTROL

# NOMBRAMIENTO DE BIBLIOTECA

EN HONOR A LA DRA. MARIJA STROJNIK



El pasado 09 de diciembre, se llevó a cabo un acto histórico en el Centro de Investigaciones en Óptica, A.C.: El nombramiento y develación de placa de la Biblioteca del Centro en honor a la Dra. Marija Strojnik Pogacar, Investigadora Emérita nivel III del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), reconocida nacional e internacionalmente por su notable trabajo científico y de divulgación.

La ceremonia contó con las palabras a distancia de la Dra. María Elena Álvarez Buylla, Directora General del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y el Dr. Rafael Espinosa Luna, Director General del CIO. El evento reunió a colegas, estudiantes y amigos, se realizó la develación de la placa de la mano con el Director de nuestro Centro, el Dr. Rafael Espinosa Luna.

Estos dos recintos albergan un total de 21 mil 7371 ejemplares, mismos que contribuyen al desarrollo de actividades de investigación y formación académica. La biblioteca central no solo funge para conservar material bibliográfico, también cuenta con infraestructura que se distribuye en cuatro niveles óptimos para el desarrollo y formación de competencias informativas.

María Strojnik nació el 13 de julio de 1950 en Liubliana, Eslovenia. Su campo de estudio es la óptica en el campo del infrarrojo. Emplea técnicas ópticas en astrofísica para la exploración del Universo y ha sido reconocida como miembro Emérita del Sistema Nacional de Investigadores en México. Cuenta en su producción más de 40 libros editados de las memorias de los congresos que preside, más de 100 artículos en revistas arbitradas indexadas en el JCR, más de 200 artículos de congreso y 13 capítulos de libros. Se puede ver su semblanza en: <https://youtu.be/btL5ukU8TIA>

De esta manera, el CIO inmortalizó a la Dra. Strojnik Pogacar, la investigadora más notable del Centro, al honrar a sus bibliotecas de Aguascalientes y León, con su nombre. 📌





# CONOCIÉNDONOS

PROGRAMAS INTERNOS

Una de las prioridades del Centro de Investigaciones en Óptica, A.C. (CIO), es el bienestar de su personal, por lo que el Cuerpo Directivo de esta Administración decidió implementar dos programas internos con el objetivo de fomentar la activación física, el equilibrio de los espacios laborales y esparcimiento, así como el fortalecimiento de la comunicación interna.

Estos dos programas dieron inicio en el mes de septiembre de 2022, luego de una reunión informativa en donde el Dr. Rafael Espinosa Luna, Director General del CIO, dio a conocer a su comunidad: "Actívate" y "Conociéndonos".

**Actívate** cumplió de septiembre a la fecha, 23 sesiones. Desde entonces, se llevó a cabo dos veces a la semana, con el apoyo de personal, que de manera voluntaria implementó algunas rutinas sencillas de 30 minutos, que incluyeron: estiramiento, activación y relajación, para que

las personas participantes se distrajeran por un momento durante el día para luego continuar con sus actividades, con mayor energía, pero principalmente, para fomentar el gusto y el hábito por el ejercicio.

**Conociéndonos** es un programa que busca conocer y reconocer el trabajo de cada una de las personas que laboran en la institución, de tal forma que este ejercicio fortalezca la comunicación interna, pero también la empatía y el compañerismo entre la comunidad de empleadas y empleados. Dicho programa se ha llevado a cabo en 10 sesiones, divididas entre las Direcciones de área y los subgrupos dentro de estas, tanto de León como de Aguascalientes. Sin embargo, aún faltaron algunas áreas y grupos que serán presentados el próximo año, en donde además se planea que los Comités y Consejos puedan difundir su quehacer y objetivos al seno del Centro. ■



# AC TIVA TE.

PROGRAMAS INTERNOS







# OPEN LABS

PROGRAMAS INTERNOS

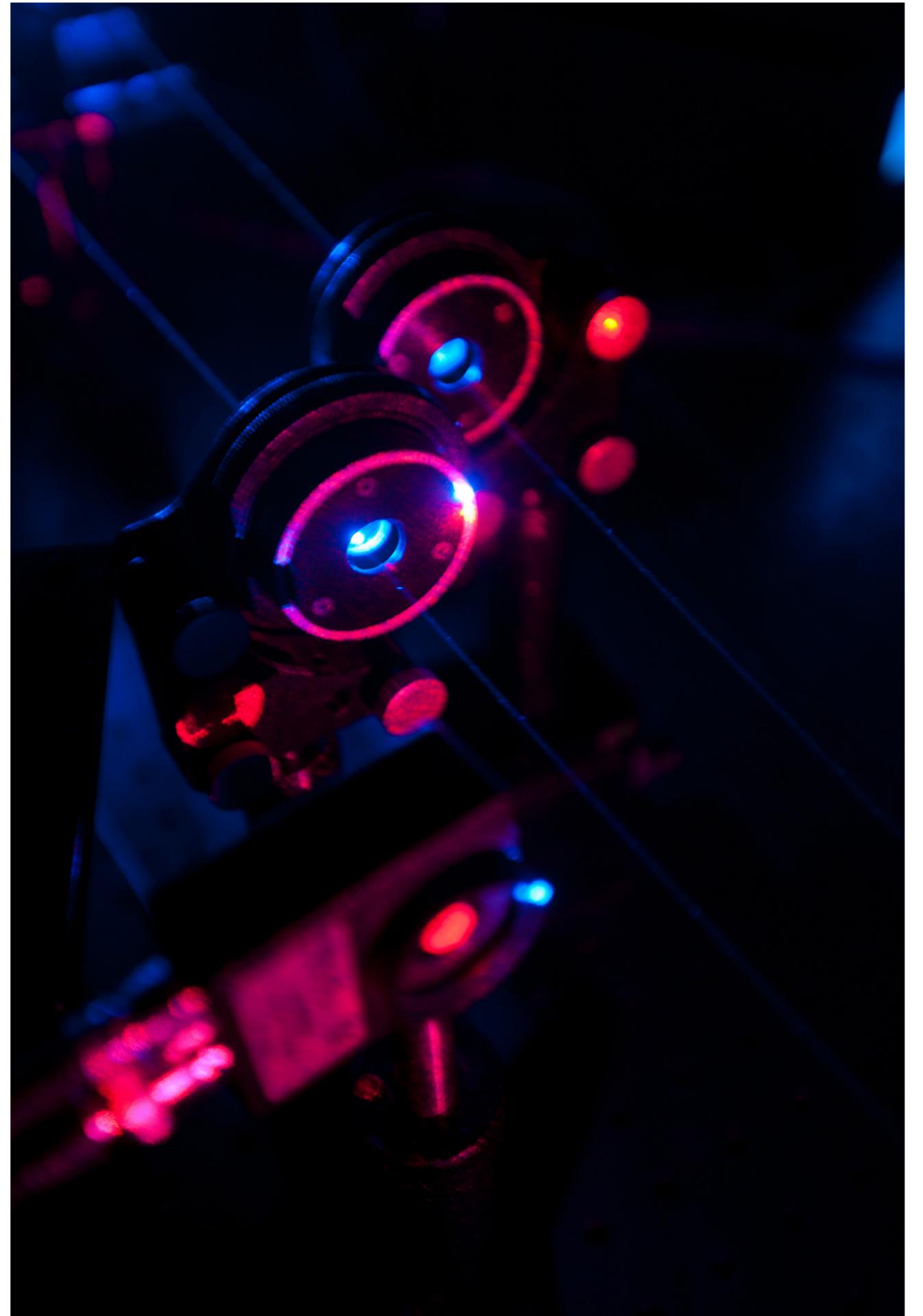
El programa interno *“Open Labs”* arrancó el 28 de septiembre con el objetivo de conocer el trabajo de investigación, desarrollo tecnológico, las capacidades de equipos, materiales y recursos humanos con los que cuenta el CIO, para que de esta manera la comunidad científico tecnológica, así como la estudiantil, pudieran aprovechar y establecer lazos colaborativos entre sí.

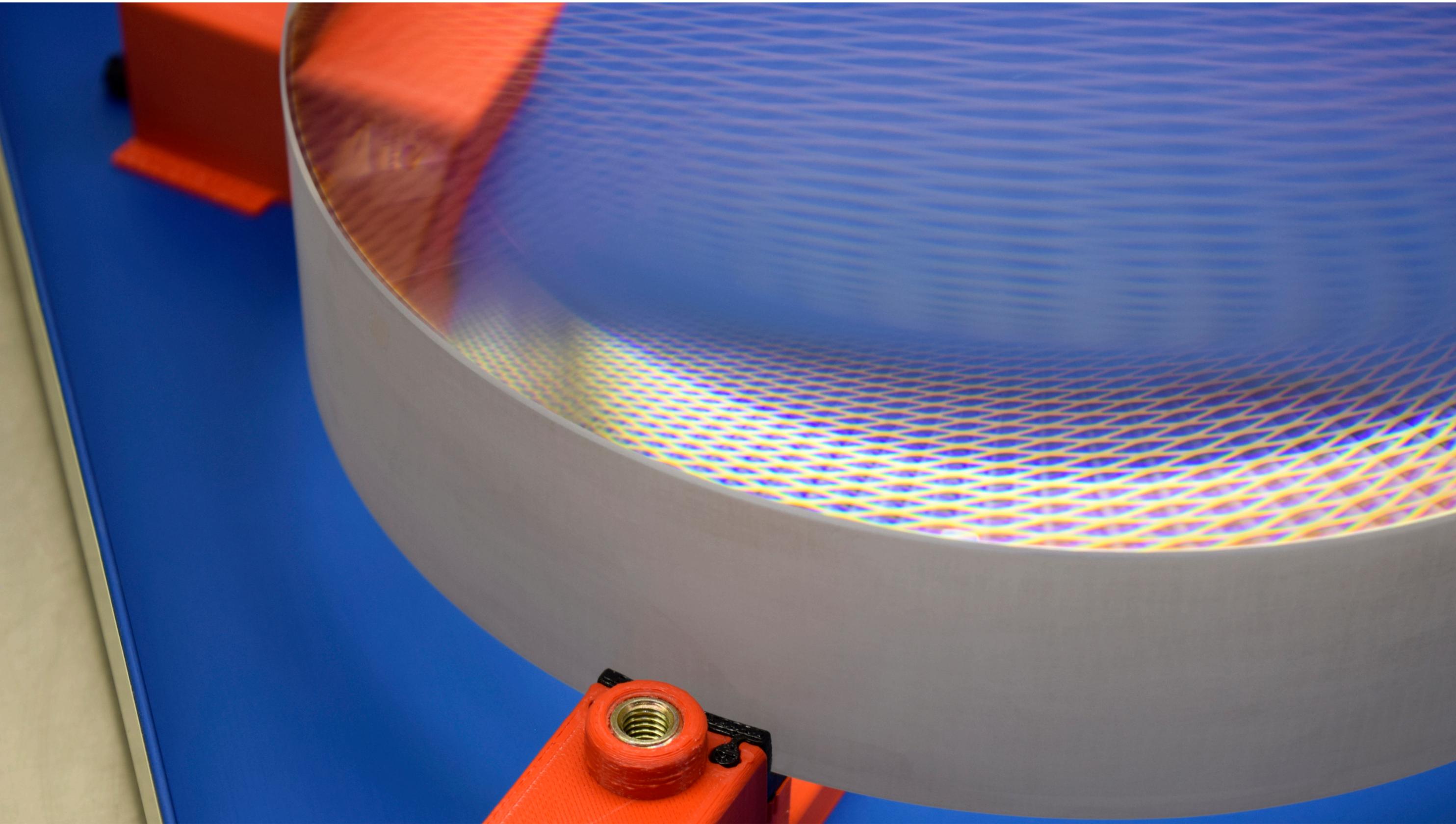
En total se llevaron a cabo 21 sesiones, visitando 20 laboratorios, tanto en León como en la Unidad Aguascalientes, así como el Museo “Ilumina”.

Los laboratorios que abrieron sus puertas, van desde Interferometría, Fibras ópticas, Metrología, Química solar, hasta Biofotónica, Holografía e Infrarrojo, entre otros. Contando con la participación y colaboración de 21 personas que se encargaron de dar el recorrido en sus laboratorios.

Se tiene contemplado que este programa continúe durante 2023, para que se pueda conocer el resto de los espacios en donde se genera el conocimiento y los desarrollos del Centro. 









# ÉTICA & PROIGUALDAD

Con el objetivo de sensibilizar y capacitar a la comunidad del CIO en temas de igualdad y no discriminación, el Comité de Ética, el Comité Proigualdad y las Personas Consejeras en material de Hostigamiento Sexual y Acoso Sexual, en una sinergia histórica dentro del CIO, organizaron un programa informativo, que incluyó: conferencias, cursos y un ciclo de cine, del 27 de junio al 11 de octubre de 2022.

- Se llevaron a cabo las siguientes actividades:
- Curso en línea "Género, Igualdad y no Discriminación" impartido por el TEPJF.
  - Ciclo de cine: Películas Cuestión de Género, Persépolis y La Batalla de los Sexos.
  - Plática "ABC del género" impartida por el Instituto Municipal de las Mujeres.
  - Plática "Mi compromiso con ellas en mi ejercicio

*público" impartida por el Instituto para las Mujeres Guanajuatenses.*

*- Plática "Comunicando en igualdad" impartida por el Instituto para las Mujeres Guanajuatenses.*

*- Plática de introducción al acoso sexual y hostigamiento sexual (ASyHS) impartida por las personas consejeras del CIO.*

*- Plática "Acoso y Hostigamiento Sexual" impartida por el Instituto Municipal de las Mujeres.*

*- 2 Encuestas para diagnóstico sobre acoso y hostigamiento sexual en el CIO.*

*En total participaron 194 personas. Las pláticas se realizaron de forma híbrida y la proyección de las películas se realizó de forma presencial. Cabe mencionar que debido a la buena respuesta que tuvimos de varias instituciones que imparten pláticas, en los próximos meses se planea realizar una plática más, así como un taller para el Cuerpo Directivo del CIO.*

# PASARELA DE PATENTES

Un objetivo primordial de la presente Administración del Centro de Investigaciones en Óptica, A.C. (CIO) es impulsar su actividad inventiva y que esta tenga incidencia en la sociedad. Una ventana a este tipo de actividad corresponde al evento **Pasarela de patentes**.

La finalidad del evento es ofrecer al sector empresarial las tecnologías con mayor potencial comercial y viabilidad de licenciamiento, en el año inmediato anterior, desarrolladas en algunos Centros Públicos de Investigación (CPI's) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt).

El 23 de septiembre del 2022, se realizó la 3ra. edición del evento, en las instalaciones del CIO, contando con la participación de 91 participantes. Se presentaron 16 tecnologías por parte de inventores del CIO, CIDESI, CIATEQ, CIATEC, CICY y CIATEJ. Los asistentes al evento fueron:

• Tres Directores de dependencias del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Conacyt:

1. *Dr. José Alejandro Díaz Méndez, Titular de la Unidad de Articulación Sectorial y Regional.*
2. *Dra. Delia Aideé Orozco Hernández, Directora Adjunta de Desarrollo Tecnológico, Vinculación e Innovación.*
3. *Mtra. Elizabeth Pasos Leal, Directora de Vinculación de Innovación.*

• Ocho Directores Generales de CPI's:

1. *Dr. Rafael Espinosa Luna, Director General, Centro de Investigaciones en Óptica, A.C., CIO.*
2. *Dr. Pablo Wong González, Director General, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, CIAD.*
3. *Dr. Ricardo Jaime Guerra Sánchez, Director General, Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas, CIATEC.*



4. Dra. Julieta Torres González, Directora General, Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, S.C., CIDETEQ.

5. Dr. Héctor Armando Contreras Hernández, Director General, Instituto de Ecología, A.C., INECOL.

6. Dra. María Guadalupe Navarro Rojero, Directora General, Centro de Tecnología Avanzada, CIATEQ.

7. Dr. Alímagdiel Samuel Colunga Urbina, Director General, Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, S.A. de C.V., COMIMSA (Virtual).

8. Mtro. Federico C. González Waite, Director Ejecutivo, Centro de Investigación e Innovación en Tecnologías de la Información y Comunicación, INFOTEC (Virtual).

• Tres Representantes de CPI's:

1. M. C. Herminia Soledad Cerda y Meneses, Coordinadora de Transferencia de Tecnología, Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA).

2. Dr. Alexei Fedorovich Licea Navarro, Dirección de Impulso a la Innovación y el Desarrollo, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE.

3. MAN. José Luis Flores Montaña, Director Adjunto de Vinculación y Transferencia de Tecnología, Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C. (CIATEJ).

• Dos Representantes de dependencias gubernamentales:

1. Mtro. Juan Antonio Reus Montaña, Director General del Instituto de Innovación, Ciencia y Emprendimiento para la Competitividad para el Estado de Guanajuato "IDEA GTO", en representación del Gobernador del Estado de Guanajuato, Lic. Diego Sinhué Rodríguez Vallejo.

2. Mtro. Carlos Torres Barrientos, Director General de Innovación, en representación de la Mtra. Alejandra Gutiérrez Campo, Presidenta Municipal de León, Gto.

• 17 ponentes de 6 CPI's, IMPI y BUAP (CIO, CIATEC, CIATEQ, CIDESI, CICY, CIATEJ e IMPI).

• 8 empresas (Remarca, FI Guanajuato, Gercorp, Silver Tech de México/Schimer, Navelectric, XI-GEA, FE Guanajuato, Xetex).

• 31 personas de CPI's, parques industriales e instituciones académicas.

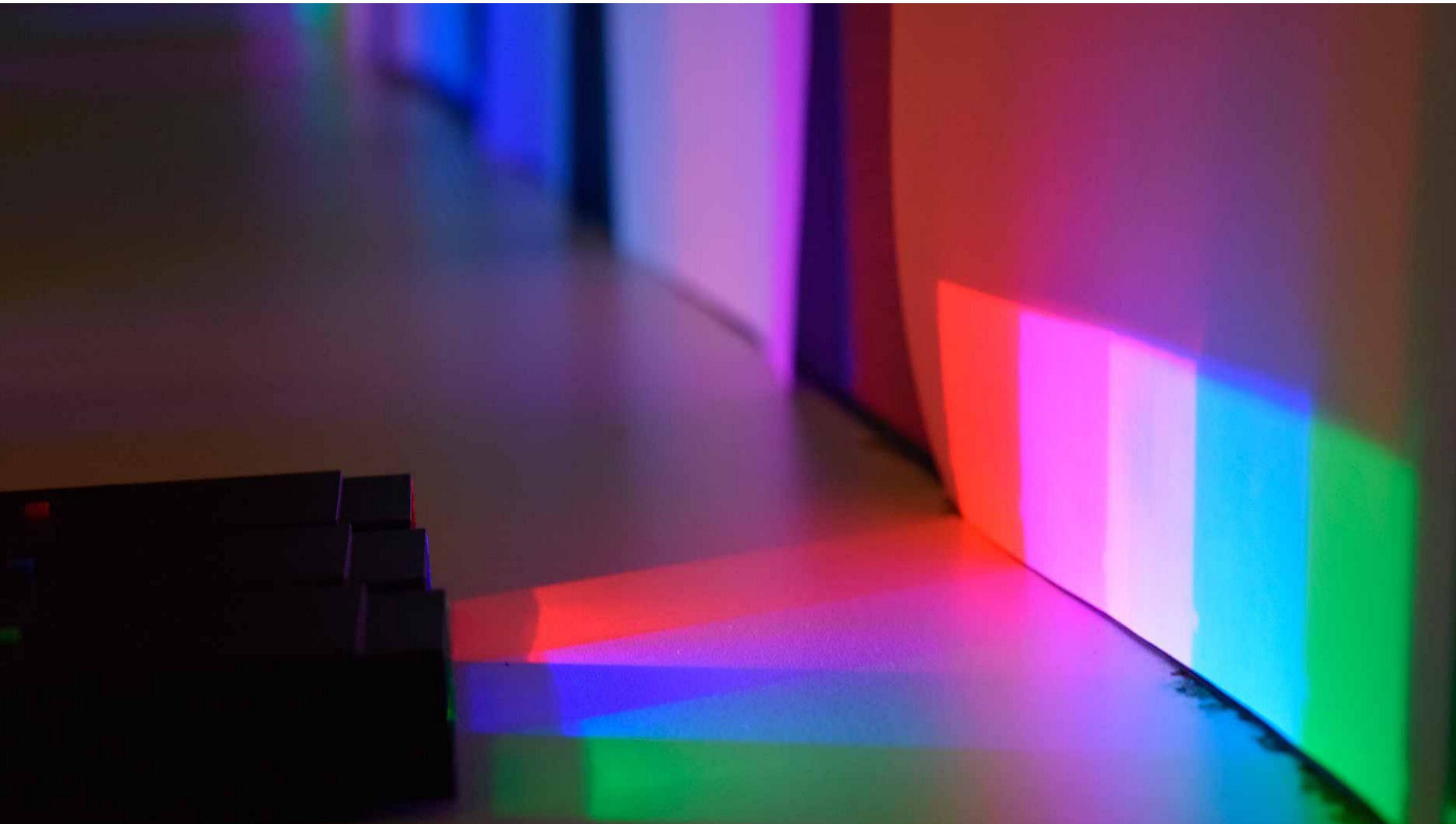
• Ponencias: 17

• Mesas de análisis: 1 Propiedad intelectual: Retos y perspectivas. 

[https://galerias.cio.mx/PASARELA\\_DE\\_PATENTES.php](https://galerias.cio.mx/PASARELA_DE_PATENTES.php)







# NUMERALIA

## DIVULGACIÓN

Al 4º trimestre del año 2022 se han realizado 385 actividades de apropiación de la ciencia dirigidas hacia alrededor de 20,200 asistentes, donde se vierten múltiples esfuerzos realizados por la comunidad científica y tecnológica. Por mencionar algunos, de la amplia variedad realizada, se menciona:

El presente año se regresó a la normalidad respecto a las actividades de Divulgación presenciales en el CIO, permitiendo retomar programas internos basados en la convivencia de los asistentes y la interacción con materiales y experimentos educativos. Retomando el programa “#CienciaenelCIO”, donde se reciben grupos familiares niñas y niños el último sábado de cada mes, acercando la cultura científica de manera lúdica y formando una comunidad familiar donde la ciencia es el imperativo para la sana convivencia.

Así mismo, se mantuvo la colaboración constante con la Biblioteca Central Estatal Wigberto Jiménez Moreno, a través de diversas actividades orientadas al disfrute de la ciencia con los usuarios del Fórum Cultural Guanajuato, logrando un acercamiento satélite con otras audiencias interesadas en la promoción de la lectura y la cultura científica. De dicha colaboración surgió el diseño y ejecución del evento: “Leer el Cielo”, llevado a cabo en el municipio de Santa Catarina, Gto. Atendiendo alrededor de 250 asistentes de diversos municipios del estado, donde la astronomía y la lectura fueron los elementos centrales del evento de Divulgación.

Los últimos 18 meses, se ha trabajado de manera alterna en la gestión, desarrollo y ejecución del Museo de Ciencias: Ilumina, permitiendo proteger las fachadas de la intemperie procurando el cuidado de sus pasillos de exhibición, así como el desarrollo de los dispositivos de exhibición interactivos y sus contenidos centrados en la óptica como eje educativo, así mismo se trabaja en el proceso

de adquisición del sistema de proyección para el domo del planetario, buscando su pronta reactivación para potenciar las capacidades del recinto, ofreciendo a la localidad un espacio educativo adecuado para la divulgación y apropiación de la ciencia, impactando en la cultura científica y abogando por las vocaciones científicas de los próximos años. ▀







# JORNADA ASTRONÓMICA

LEER EL CIELO

CHARVEL LÓPEZ / DIVULGACIÓN

Desde la antigüedad, la humanidad ha buscado encontrar significado en los fenómenos observados en la naturaleza que le rodea. Desde las erupciones de colosales volcanes, marejadas de violentos maremotos, entre otros; brindar significados, ya sea religioso, místico o apocalíptico es propio del pensamiento mágico de la humanidad.

Aprender a “leer” nuestra realidad es una constante humana, sin importar la latitud geográfica en cuestión pero, desde la antigüedad, entre todos los misterios naturales observados, el cielo nocturno ha sido una de las principales interrogantes la cual, conjuntamente maravilla y cautiva a los ojos de nuestro intelecto.

Recordemos investigaciones realizadas por la Universidad de Edimburgo y Kent donde estu-

diaron los detalles encontrados en arte del paleolítico y neolítico en sitios arqueológicos en España, Turquía, Francia y Alemania, donde se sugieren elementos alusivos a los astros o grandes cataclismos de su época.

Así mismo, la navegación marítima por diversas culturas en el pasado, haciendo uso de los astros, leyendo la bóveda celeste para ubicarse y dirigirse siempre seguros a tierra o trazar rutas marítimas. Las culturas astronómicas tales como la Maya, situaron sus principales edificaciones en concordancia con el movimiento de objetos celestes, por ejemplo: El Caracol en Yucatán, México; el cual funcionaba como observatorio astronómico y, además, dotado de hermosa arquitectura, a pesar de su deterioro.

La fascinación por el cielo nocturno y sus bellas gemas estelares, continúa hasta nuestros días, sin importar la edad, clase social, nivel educativo o cualquier otro parámetro mundano. La observación guiada por la ciencia de la Astronomía, ofrece interrogantes constantes que cuestionan filosóficamente nuestro lugar en el inmenso universo y nuestra función en él.

Acercar la Astronomía a niñas, niños y jóvenes, resulta siempre en una experiencia profunda y emotiva para su desarrollo como seres humanos en formación.

En colaboración con la Biblioteca Central Estatal Wigberto Jiménez Moreno, El Instituto Estatal de la Cultura de Guanajuato; el CIO se sumó a participar en la Jornada Astronómica: “Leer el Cielo”, con la firme intención de acercar la astronomía en la comunidad de Paredes en el municipio de Santa Catari-

na, Gto. el pasado 3 de diciembre, mediante diversas actividades de divulgación y promoción de la lectura. La pequeña comunidad de Paredes de aproximadamente 310 habitantes, ubicada a 8.6 km del municipio de Santa Catarina, situado al noreste del estado de Guanajuato, donde su comunidad mostró un ímpetu sobresaliente mediante su interacción durante las actividades, con gran animosidad y cálida hospitalidad. Así mismo, hubo gran convocatoria en la región, logrando tener visitantes de municipios aledaños como, San Luis de la Paz, Celaya, Irapuato, Victoria, Uriangato, e incluso de Guanajuato Capital. Logrando un total de alrededor 250 asistentes en toda la jornada astronómica.

En todas las actividades, se logró un énfasis en el bello acto de “Leer”, siendo el caso: “Leer el Cielo”, aprender a ubicar las estrellas y constelaciones más relevantes, dependiendo de la época del año, para ubicarnos mediante estrellas de referencia y aprovechar el hermoso cielo nocturno que ofrece las comunidades del estado, las cuales no cuentan con la problemática de la molesta contaminación lumínica de las ciudades, donde nos imposibilita apreciar y leer el cielo.

Para tales efectos, se montó un área de telescopios, contando con una variedad de dispositivos para observar los astros: telescopios, newtonianos, catadióptricos, catalejos, fotografía astronómica con cámara de celular, entre otros. Este espacio brindó un espacio de acercamiento y conversación con el público asistente, mostrando el interés social por aprender y disfrutar de los astros mediante la ciencia.



Entre los diversos talleres ofertados, se contó con “Constelascopios”, una linda forma de armar un planisferio astronómico con retroiluminación, donde los asistentes disfrutaron de diversas historias y leyendas con motivos de temas astronómicos, tales como en la cultura azteca, egipcia, maya, entre otras.

Es importante recalcar la entrega y disposición de todos los asistentes a participar, sin importar su edad, las preguntas, aportaciones y emociones no faltaron, un gran recordatorio de la importancia de acercar la ciencia y la tecnología a toda la sociedad, en especial, las ciencias de la óptica y la astronomía, ciencias que entran por los ojos pero descansan en el corazón. ▀



Del 28 al 30 de septiembre se llevó a cabo el XIX Encuentro Participación de la Mujer en la Ciencia, en esta ocasión, retomando la modalidad presencial, con más de 250 asistentes y 13 conferencias, en las instalaciones del Centro de Investigaciones en Óptica, A.C. (CIO), en León, Gto.

El Encuentro tiene como objetivo integrar y difundir el quehacer científico y tecnológico en todos los campos de la ciencia que desempeñan actualmente las mujeres, dentro de su vida profesional y que contribuyen al desarrollo económico y a la modernización de México.

En el arranque del evento, el Dr. Rafael Espinosa Luna, Director General del CIO y la Mtra. Ana Luisa Loza Ramírez, Directora de Dinamización y Emprendimiento de IDEA Guanajuato, emitieron sus mensajes de bienvenida, respectivamente:

*“Es un verdadero honor para el CIO recibirlos y recibirlos a todos ustedes, a nombre del Conacyt les damos la más cordial bienvenida... mi reconocimiento para el comité organizador, para todo el personal de la institución que año tras año se compromete en apoyar este evento y que sería imposible sin la participación imprescindible de conferencistas y ponentes invitadas, gracias por socializar y compartir el nuevo conocimiento que desde sus instituciones, sus laboratorios, sus aulas, germina de manera cotidiana, buscando incidir en el bienestar de nuestras comunidades. Les invito a promover desde sus acciones diarias jornadas por la paz, respeto a la igualdad y respeto a la diversidad de opiniones debidamente fundamentadas; les deseo que disfruten de estas jornadas maravillosas que el día de hoy inician...”*

*“A nombre de Juan Antonio Reus Montaña y del Gobernador Diego Sinhue, les agradecemos, no solo la invitación y la colaboración, sino también*

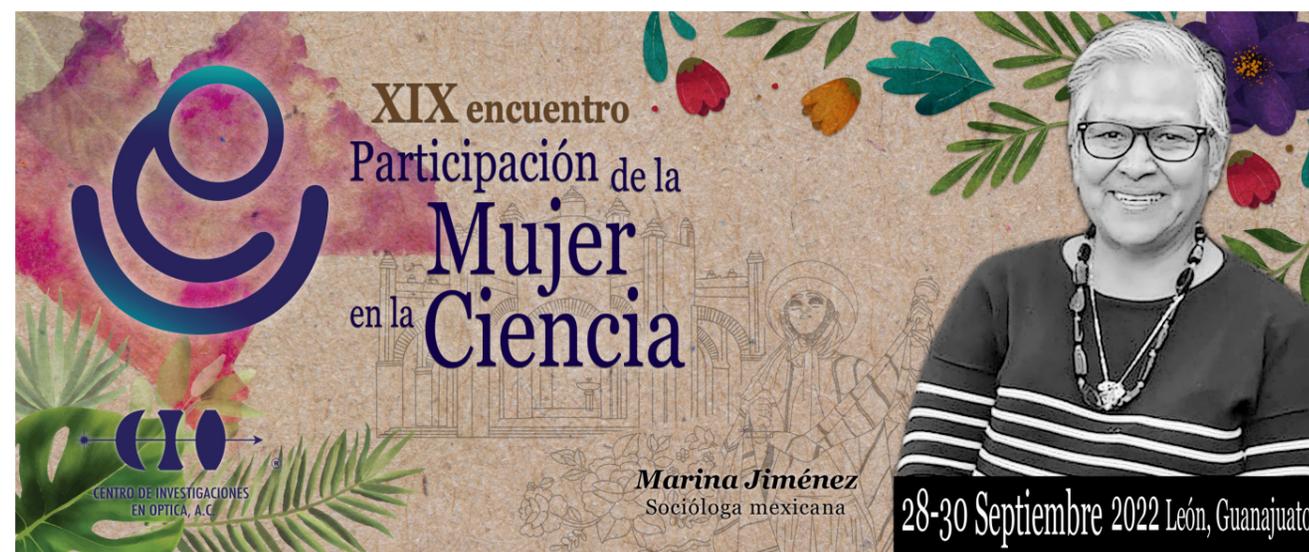
*agradecemos estos esfuerzos que se han realizado con el paso de los años, para visibilizar la labor que hacemos, para darle mayor valor al conocimiento que hemos generado. Si algo hemos llevado con orgullo es esta labor a nivel estatal, a través de IDEA GTO y la política pública de Mentefectura, justamente es darle mayor valor a la generación de conocimiento y que esto nos permita identificar cómo mejorar procesos, productos, servicios para que al final del día esto mejore la calidad de vida de las personas: siempre poner en el centro a la persona con cada una de las actividades que realizamos. Sabemos que este Encuentro no solo celebra esos logros y resultados, sino también reconoce esta participación de liderazgo femenino, que nos permitirá inspirar a otras personas...”*

**Marina Patricia Jiménez Ramírez**, es la mujer a quien se homenajeó en esta edición, (Ciudad de México, 18 de julio de 1964 - 3 de noviembre de 2021) quien fue una socióloga y activista representante en Chiapas del Instituto Nacional de Pueblos Indígenas. Reconocida especialista en el campo de los derechos humanos, los derechos indígenas y los derechos de las mujeres. Encabezó la defensa de los derechos humanos de distintos pueblos originarios de Chiapas que fueron perseguidos y encarcelados tras el levantamiento del Ejército Zapatista de Liberación Nacional en 1994. 

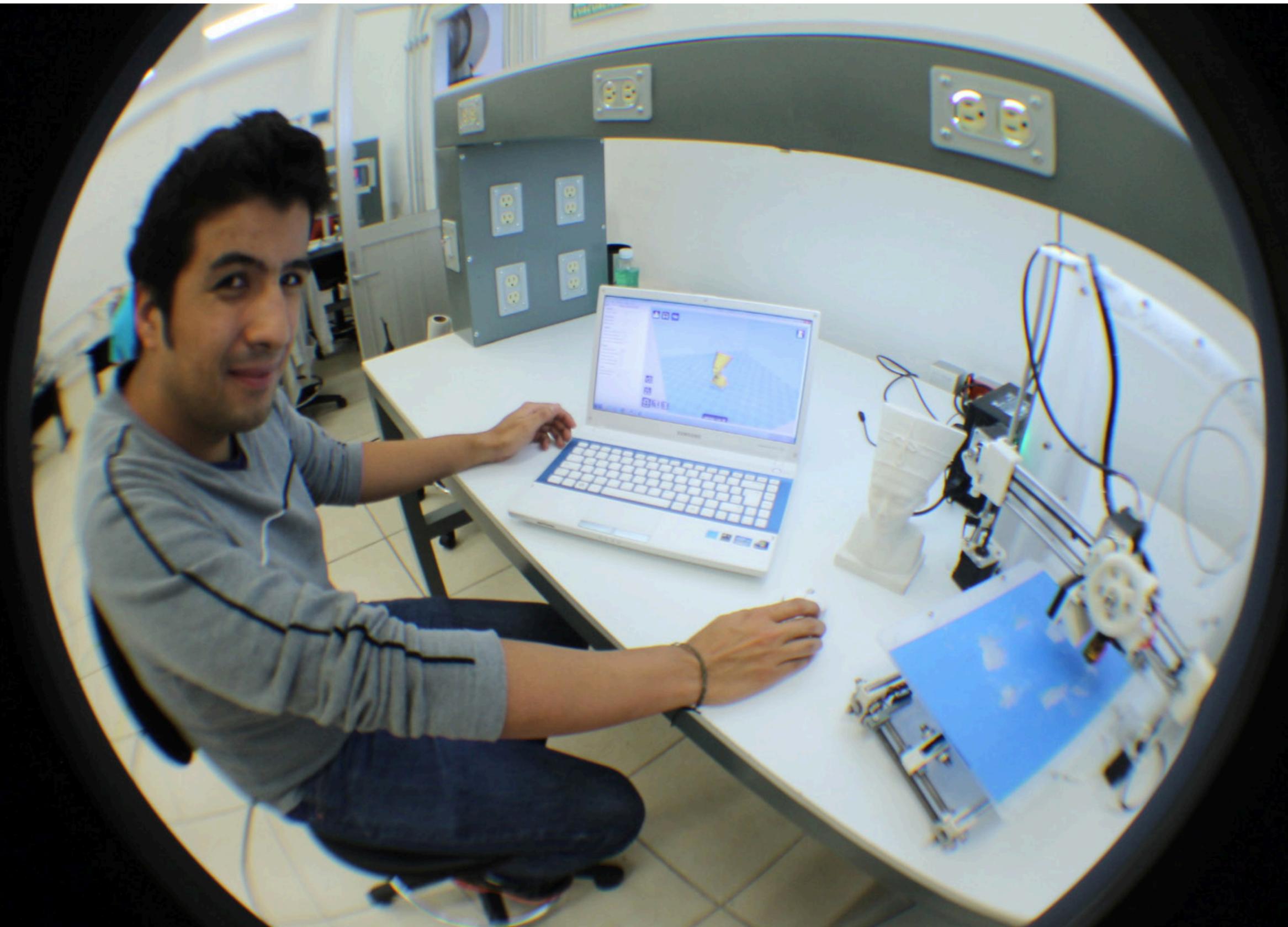
La galería fotográfica del evento se puede consultar en: <https://galerias.cio.mx/XIX-Encuentro-Participacion-de-la-Mujer-en-la-Ciencia.php>

# XIX ENCUENTRO PARTICIPACIÓN DE LA MUJER EN LA CIENCIA

DIVULGACIÓN







# GRADUADOS CIO



##	ESTUDIANTE	FECHA GRADUACIÓN	TESIS	PROGRAMA DE ESTUDIOS	DIRECTOR DE TESIS	CO-DIRECTOR DE TESIS
1	REGALADO DE LA ROSA JORGE LUDWIG	18 de enero de 2022	NONLINEAR EFFECTS IN THE TERAHERTZ BAND	DCO	DR. ENRIQUE CASTRO CAMUS	
2	SHONGWE NKOSINATHI CARL	19 de enero de 2022	OPTIMIZATION OF A HELMHOLTZ RESONATOR FOR COOLING, BY THE SCHLIEREN TECHNIQUE	MOPTO	DR. BERNARDINO BARRIENTOS GARCÍA	
3	MURILLO ARANDA RODRIGO	21 de enero de 2022	CONTROL OF A QUADRUPEL LEG USING AN ANALYTICAL APPROACH	MOPTO	DR. GERARDO RAMÓN FLORES COLUNGA	
4	MOLINA GONZÁLEZ JORGE ALBERTO	27 de enero de 2022	SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF PHOTOTHERMAL CERAMIC PARTICLES FOR USE IN PRINTED ANTI-COUNTERFEITING APPLICATIONS	DCO	DR. HAGGEO DESIRENA ENRRÍQUEZ	
5	TRUJILLO MARTÍNEZ JOAO FRANCISCO	4 de febrero de 2022	MEDICIÓN DE TEMPERATURA EN OBJETOS DE FASE MEDIANTE UN INTERFERÓMETRO DE MACH-ZEHNDER Y UN INTERFERÓMETRO DE WOLLASTON	MOPTO	DR. BERNARDINO BARRIENTOS GARCÍA	
6	ALATA TEJEDO MILVIA IRIS	9 de febrero de 2022	IMAGING APPROACHES FOR THE STUDY OF DEMYELINATION PROBLEMS IN H-ABC TUBULINOPATHY	DCO	DRA. VALERIA PIAZZA	
7	FERNÁNDEZ ARTEAGA YAILY	11 de febrero de 2022	GRAPHENE DERIVATIVE BASED ELECTRODES TO BE USED IN ORGANIC OPTOELECTRONIC DEVICES	DCO	DR. JOSÉ LUIS MALDONADO RIVERA	
8	IBARRA BORJA ZEFERINO	24 de febrero de 2022	IMPLEMENTACIÓN EXPERIMENTAL DE SISTEMAS DE TOMOGRAFÍA DE COHERENCIA ÓPTICA CUÁNTICA DE CAMPO COMPLETO	DCO	DR. ROBERTO RAMÍREZ ALARCÓN	
9	SÁNCHEZ AGUILAR JOSÉ RUBÉN	10 de marzo de 2022	IMPLEMENTACIÓN DEL INTERFERÓMETRO DE GATES E ILUMINACIÓN DE BAJA COHERENCIA EN LA TÉCNICA DE PROYECCIÓN DE FRANJAS PARA LA EVALUACIÓN DE MICROTOPOGRAFÍA	DCO	DRA. AMALIA MARTÍNEZ GARCÍA	
10	VILCHEZ ROJAS HEYNER LEONCIO	31 de marzo de 2022	3D SCANNING OF OBJECTS BY DISPLACEMENT OF LIGHT LINES AND STUDY OF THEIR PROFILE	DCO	DRA. AMALIA MARTÍNEZ GARCÍA	
11	VERDÍN MONZÓN RODOLFO ISAAC	28 de abril de 2022	TOWARDS THE CONSTRUCTION OF AN ELECTRIC GENERATOR FOR QUADROTORS: MODELING, DESIGN, AND CONTROL OF THE ELECTRONICS	MPICYT	DR. GERARDO RAMÓN FLORES COLUNGA	
12	ZAMORA DELGADO MARIANA	12 de mayo de 2022	OPTIMIZACIÓN DE CELDA SOLAR SENSIBILIZADA CON COLORANTE (DSSC) UTILIZANDO ELECTRODOS DE TiO <sub>2</sub> -C	MPICYT	DR. CARLOS ANTONIO PINEDA ARELLANO	
13	OKUMU HARRISON WANDERA	16 de mayo de 2022	CLEANING OF METAL SURFACES BY LASER IRRADIATION - MATHEMATICAL MODELLING AND EXPERIMENTAL ANALYSIS	MCO	DR. MARTÍN ORTIZ MORALES	
14	DE LOERA LONA FRANCISCO EDUARDO	20 de mayo de 2022	DISEÑO Y SIMULACIÓN CFD DEL SUBSISTEMA DE ENFRIAMIENTO DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO DE CONCENTRACIÓN SOLAR	MPICYT	DR. IVÁN SALGADO TRÁNSITO	
15	SALDIVAR AGUILERA TONATHIU QUETZALCÓATL	25 de mayo de 2022	CARACTERIZACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DEL SEGUIMIENTO SOLAR DE UN CONCENTRADOR SOLAR DE CANAL PARABÓLICO	MPICYT	DR. ARTURO DÍAZ PONCE	
16	HERNÁNDEZ MONTAÑEZ CARLOS EDUARDO	3 de junio de 2022	MODELADO 3D Y CONSTRUCCIÓN DE UN MECANISMO IMITADOR DEL MOVIMIENTO DE ALAS DE UN ORNITÓPTERO	MPICYT	DR. DAVID MORENO HERNÁNDEZ	
17	PALACIOS ORTEGA NATALITH ANDREA	13 de junio de 2022	MICROSCOPIA HOLOGRÁFICA DIGITAL PARA LA CARACTERIZACIÓN DE VARIABLES FÍSICAS EN MUESTRAS DE CÉLULAS DE PIEL	DCO	DR. FERNANDO MENDOZA SANTOYO	
18	BELTRÁN MARTÍNEZ OSCAR EDUARDO	30 de junio de 2022	STEADY-STATE AND TIME-RESOLVED SPECTROSCOPIC ANALYSIS OF PORPHYRINS AND NOVEL CARBO-BENZENES: A COMPARATIVE STUDY	MCO	DR. GABRIEL RAMOS ORTIZ	
19	GONZÁLEZ RANGEL JEAN MICHEL	8 de julio de 2022	ANÁLISIS DEL ALETEO DE ALAS FLEXIBLES UTILIZANDO PIV Y POD	MOPTO	DR. DAVID MORENO HERNÁNDEZ	
20	GÓMEZ TEJADA DANIEL ALEXIS	13 de julio de 2022	DESARROLLO DE PRUEBAS ÓPTICAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DIMENSIONAL DE LA Córnea	DCO	DR. DANIEL MALACARA HERNÁNDEZ	
21	CADENA HERNÁNDEZ ÁNGEL GUILLERMO	13 de julio de 2022	MEDICIÓN DE MICRO VARIACIONES EN LA PRESIÓN INTRAOCULAR A TRAVÉS DE LA Córnea USANDO FD-OCT	MCO	DR. MANUEL HUMBERTO DE LA TORRE IBARRA	
22	LEITH SALAS WILLIAM	14 de julio de 2022	ESTRATEGIAS DE EXPLORACIÓN DE AMBIENTES CON BASE EN VISIÓN ARTIFICIAL USANDO ROBOTS HETEROGÉNEOS	MPICYT	DR. LUIS MANUEL VALENTÍN CORONADO	
23	HORTA VELÁZQUEZ CÉSAR AMAURI	14 de julio de 2022	DEVELOPMENT OF A GREEN OPTICAL PH SENSOR BASED ON NANOCELLULOSE FOR POSSIBLE APPLICATIONS IN WOUND MONITORING AS A SMART DRESSINGT	MCO	DR. EDEN MORALES NARVÁEZ	
24	HERNÁNDEZ GUTIÉRREZ IVAN	4 de agosto de 2022	USO DE UN OBJETO INTERFERENCIAL Y DE UNA LONGITUD DE ONDA SINTÉTICA EN LA EVALUACIÓN DE MUESTRAS BIOLÓGICAS	MOPTO	DRA. AMALIA MARTÍNEZ GARCÍA	

25	RODRÍGUEZ ISLAS LORENA	5 de agosto de 2022	GEMELO VIRTUAL DE UN BRAZO ROBÓTICO COLABORATIVO DE 6 GRADOS DE LIBERTAD BAJO LA TÉCNICA	MPICYT	DR. CARLOS ALBERTO PAREDES ORTA	
26	HERNÁNDEZ DELGADO JOSÉ	18 de agosto de 2022	LOCAL CURVATURE CALCULATION AND ITS USE IN IMPROVED TOPOGRAPHIC MAPS LOCAL CURVATURE CALCULATION AND ITS USE IN IMPROVED TOPOGRAPHIC MAPS	DCO	DR. DANIEL MALACARA HERNÁNDEZ	
27	REYES ANA KAREN	26 de agosto de 2022	IMPLEMENTACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE UN SISTEMA DE PINZAS ÓPTICAS MEDIANTE INTERFEROMETRÍA	DCO	DRA. AMALIA MARTÍNEZ GARCÍA	
28	GONZÁLEZ DOMINGUEZ MARIA ALEJANDRA	29 de agosto de 2022	THEORETICAL STUDY OF QUANTUM NON-LOCAL CORRELATIONS IN INCE GAUSS BEAMS	MCO	DRA. LAURA ELENA CASANDRA ROSALES ZÁRATE	
29	RAMÍREZ MEZA ULISES	29 de agosto de 2022	SECOND HARMONIC GENERATION IN NANOSTRUCTURED METAMATERIALS	DCO	DR. BERNARNO MENDOZA SANTOYO	
30	RIVERA QUEZADA CARLOS ARTURO	30 de agosto de 2022	TELEOPERATION AND CONTROL OF AN AERIAL MANIPULATOR USING A VIRTUAL REALITY SYSTEM	MOPTO	DR. GERARDO RAMÓN FLORES COLUNGA	
31	GUDIÑO MEJÍA GESEM ELIAB	13 de septiembre de 2022	DEEP Q-LEARNING IN ROBOTICS: A PATH PLANNING ALTERNATIVE	MPICYT	DR. GERARDO RAMÓN FLORES COLUNGA	
32	PAREDES ALCARAZ JESÚS EDUARDO	21 de septiembre de 2022	INTEGRACIÓN DE UN SISTEMA DE HOLOGRAFÍA DIGITAL EN LÍNEA CON UN FRENTE DE ONDA ESFÉRICO COMO ILUMINACIÓN PARA DETERMINAR LA POSICIÓN, FORMA Y TAMAÑO DE OBJETOS MICROMÉTRICOS	MOPTO	DR. DAVID MORENO HERNÁNDEZ	
33	BALLESTEROS LLANOS OSCAR JAVIER	1 de noviembre de 2022	HYBRID (RAMAN-YTTERBIUM) RING-CAVITY FABRY-PEROT-FILTERED FIBER LASER	DCO	DR. EFRÁIN MEJÍA BELTRÁN	
34	DOMÍNGUEZ FLORES CARMEN EDITH	4 de enero de 2022	IN-LINE FIBER FABRY-PEROT INTERFEROMETER FOR REAL-TIME SENSING APPLICATIONS	DCO	DR. DAVID MONZÓN HERNÁNDEZ	
35	BAUTISTA BUSTAMANTE EMMANUEL	10 de noviembre de 2022	SEMI-AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE OBTENCIÓN DE SILICIO POROSO PARA APLICACIONES EN SISTEMAS FOTOVOLTAICOS	MPICYT	DR. ALFREDO BENÍTEZ LARA	DR. FRANCISCO MORALES MORALES
36	ALARCÓN BARAJAS LUIS ÁNGEL	16 de noviembre de 2022	DESARROLLO DE UN SUPERCAPACITOR BASADO EN LAS PROPIEDADES OPTOELECTRÓNICAS DE LA BIOMELANINA	MPICYT	DR. EDEN MORALES NARVÁEZ	DR. EDUARDO DE JESÚS COUTIÑO GONZÁLEZ
37	MECILLAS HERNÁNDEZ FRANCISCO ISRAEL	28 de noviembre de 2022	GENERACIÓN DE HACES VECTORIALES MEDIANTE DISPOSITIVOS DIGITALES DE MICROESPEJOS	MCO	DR. CARMELO GUADALUPE ROSALES GUZMÁN	
38	MONTOYA CHÁVEZ MARIO	28 de noviembre de 2022	PERFILOMETRÍA LÁSER DE FORMA LIBRE PARA LA INSPECCIÓN DE TUBERÍAS Y RECONSTRUCCIONES CILÍNDRICAS EN 3D	MCO	DR. YUNUEN MONTELONGO FLORES	
39	URBIETA MALDONADO DANTE IVAN	7 de diciembre de 2022	ESTUDIO DE LUZ NO CLÁSICA EN GUÍAS DE ONDA UNIDIMENSIONALES ACOPLADAS	MCO	DRA. LAURA ELENA CASANDRA ROSALES ZÁRATE	
40	BERNAL RAMÍREZ ALAN	13 de diciembre de 2022	AB-INITIO CALCULATION OF TWO-PHOTON ABSORPTION FOR SEMICONDUCTORS	DCO	DR. BERNARDO MENDOZA SANTOYO	
41	MARTÍNEZ MANUEL PEDRO REYNALDO	14 de diciembre de 2022	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE POTABILIZADOR INTEGRAL SOLAR DE AGUA PARA COMUNIDADES RURALES	DPICYT	DR. CARLOS ANTONIO PINEDA ARELLANO	
42	TREJO LIÉVANO EDWIN GIOVANNI	14 de diciembre de 2022	FABRICACIÓN DE DISPOSITIVOS FOTÓNICOS PARA TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN CUÁNTICA	MPICYT	DR. ROBERTO RAMÍREZ ALARCÓN	
43	ARAGÓN PACHECO GUILLERMO RODRIGO	15 de diciembre de 2022	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE COMPONENTES INTEGRADOS EN LA PLATAFORMA DE SILICIO POROSO PARA APLICACIONES EN FOTÓNICA CUÁNTICA	MCO	DR. ROBERTO RAMÍREZ ALARCÓN	
44	GUERRA VÁZQUEZ JOSÉ CÉSAR	15 de diciembre de 2022	GENERATION OF HYPERENTANGLED NOON STATES WITH RADIAL AND ORBITAL ANGULAR MOMENTUM LAGUERRE-GAUSS MODES AND DETECTION BASIS CONTROL	DCO	DR. ROBERTO RAMÍREZ ALARCÓN	

**OBTENCIÓN DE GRADO**  
**DOCTORADO EN CIENCIAS**

JORGE LUDWIG REGALADO DE LA ROSA



**OBTENCIÓN DE GRADO**  
**MAESTRÍA EN OPTOMEATRÓNICA**

NKOSINATHI CARL SHONGWE



**OBTENCIÓN DE GRADO**  
**MAESTRÍA EN OPTOMEATRÓNICA**

RODRIGO MURILLO ARANDA



**OBTENCIÓN DE GRADO**  
**MAESTRÍA EN OPTOMEATRÓNICA**

JOAO FRANCISCO TRUJILLO MARTÍNEZ



**OBTENCIÓN DE GRADO**  
**DOCTORADO EN CIENCIAS**

MILVIA IRIS ALATA TEJEDO



**OBTENCIÓN DE GRADO**  
**DOCTORADO EN CIENCIAS**

YAILY FERNÁNDEZ ARTEAGA



**OBTENCIÓN DE GRADO**  
**DOCTORADO EN CIENCIAS**

ZEFERINO IBARRA BORJA



**OBTENCIÓN DE GRADO**  
**DOCTORADO EN CIENCIAS**

JOSÉ RUBÉN SÁNCHEZ AGUILAR



**OBTENCIÓN DE GRADO**  
**DOCTORADO EN CIENCIAS**

HEYNER LEONCIO VILCHEZ ROJAS



**OBTENCIÓN DE GRADO**  
**MAESTRÍA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**  
**CON ESPECIALIDAD EN MECATRÓNICA**

RODOLFO ISAAC VERDÍN MONZÓN



**OBTENCIÓN DE GRADO**  
**MAESTRÍA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**  
**CON ESPECIALIDAD EN INGENIERÍA ÓPTICA**  
 MARIANA ZAMORA DELGADO



CIO CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ÓPTICA S.C. CONACYT

**OBTENCIÓN DE GRADO**  
**MAESTRO EN CIENCIAS (ÓPTICA)**  
 HARRISON WANDERA OKUMU



CIO CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ÓPTICA S.C. CONACYT

**OBTENCIÓN DE GRADO**  
**MAESTRÍA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA CON**  
**ESPECIALIDAD EN DISEÑO Y DESARROLLO**  
**DE SISTEMAS MECÁNICOS**  
 FRANCISCO EDUARDO DE LOERA LONA



CIO CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ÓPTICA S.C. CONACYT

**OBTENCIÓN DE GRADO**  
**MAESTRA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA CON**  
**ESPECIALIDAD EN MECATRÓNICA**  
 TONATHIU QUETZALCÓATL SALDÍVAR AGUILERA



CIO CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ÓPTICA S.C. CONACYT

**OBTENCIÓN DE GRADO**  
**MAESTRA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA CON**  
**ESPECIALIDAD EN DISEÑO Y DESARROLLO**  
**DE SISTEMAS MECÁNICOS**  
 CARLOS EDUARDO HERNÁNDEZ MONTAÑEZ



CIO CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ÓPTICA S.C. CONACYT

**OBTENCIÓN DE GRADO**  
**DOCTORADO EN CIENCIAS**  
 NATALITH ANDREA PALACIOS ORTEGA



CIO CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ÓPTICA S.C. CONACYT

**OBTENCIÓN DE GRADO**  
**MAESTRÍA EN CIENCIAS (ÓPTICA)**  
 OSCAR EDUARDO BELTRÁN MARTÍNEZ



CIO CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ÓPTICA S.C. CONACYT

**OBTENCIÓN DE GRADO**  
**MAESTRÍA EN OPTOMEATRÓNICA**  
 JEAN MICHEL GONZÁLEZ RANGEL



CIO CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ÓPTICA S.C. CONACYT

**OBTENCIÓN DE GRADO**  
**DOCTORADO EN CIENCIAS**  
 DANIEL ALEXIS GÓMEZ TEJADA



CIO CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ÓPTICA S.C. CONACYT

**OBTENCIÓN DE GRADO**  
**MAESTRÍA EN CIENCIAS (ÓPTICA)**  
 ÁNGEL GUILLERMO CADENA HERNÁNDEZ



CIO CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ÓPTICA S.C. CONACYT

**OBTENCIÓN DE GRADO**  
**MAESTRÍA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA CON**  
**ESPECIALIDAD EN OPTOMEATRÓNICA**  
 WILLIAM LEITH SALAS



CIO CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ÓPTICA S.C. CONACYT

**OBTENCIÓN DE GRADO**  
**MAESTRÍA EN CIENCIAS (ÓPTICA)**  
 CÉSAR AMAURI HORTA VELÁZQUEZ



CIO CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ÓPTICA S.C. CONACYT

**OBTENCIÓN DE GRADO**  
**MAESTRÍA EN OPTOMEATRÓNICA**  
 IVAN HERNÁNDEZ GUTIÉRREZ



CIO CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ÓPTICA S.C. CONACYT

**OBTENCIÓN DE GRADO**  
**MAESTRÍA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA CON**  
**ESPECIALIDAD EN MECATRÓNICA**  
 LORENA RODRÍGUEZ ISLAS



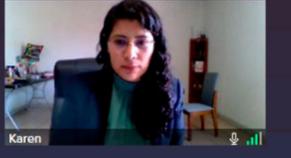
CIO CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ÓPTICA S.C. CONACYT

**OBTENCIÓN DE GRADO**  
**DOCTORADO EN CIENCIAS**  
 JOSÉ HERNÁNDEZ DELGADO



CIO CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ÓPTICA S.C. CONACYT

**OBTENCIÓN DE GRADO**  
**DOCTORADO EN CIENCIAS**  
 ANA KAREN REYES



CIO CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ÓPTICA S.C. CONACYT

**OBTENCIÓN DE GRADO**  
**MAESTRÍA EN CIENCIAS**  
 MARÍA ALEJANDRA GONZÁLEZ DOMÍNGUEZ



CIO CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ÓPTICA S.C. CONACYT

**OBTENCIÓN DE GRADO**  
**DOCTORADO EN CIENCIAS**  
 ULISES RAMÍREZ MEZA



CIO CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ÓPTICA S.C. CONACYT

**OBTENCIÓN DE GRADO**  
**MAESTRÍA EN OPTOMEATRÓNICA**  
 CARLOS ARTURO RIVERA QUEZADA



CIO CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ÓPTICA S.C. CONACYT

**OBTENCIÓN DE GRADO**  
**MAESTRÍA CIENCIA Y TECNOLOGÍA**  
**CON ESPECIALIDAD MECATRÓNICA**  
 GESEM ELIAB GUDIÑO MEJÍA



CIO CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ÓPTICA S.C. CONACYT

<p><b>OBTENCIÓN DE GRADO MAESTRÍA EN OPTOMEATRÓNICA</b></p> <p>JESÚS EDUARDO PAREDES ALCARAZ</p>  <p> </p>	<p><b>OBTENCIÓN DE GRADO DOCTORADO EN CIENCIAS</b></p> <p>ÓSCAR JAVIER BALLESTEROS LLANOS</p>  <p> </p>
<p><b>OBTENCIÓN DE GRADO DOCTORADO EN CIENCIAS</b></p> <p>CARMEN EDITH DOMÍNGUEZ FLORES</p>  <p> </p>	<p><b>OBTENCIÓN DE GRADO MAESTRÍA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA CON ESPECIALIDAD MECATRÓNICA</b></p> <p>EMMANUEL BAUTISTA BUSTAMANTE</p>  <p> </p>
<p> </p> <p><a href="http://www.cio.mx">www.cio.mx</a></p>	<p> </p> <p><a href="http://www.cio.mx">www.cio.mx</a></p>
<p><b>OBTENCIÓN DE GRADO MAESTRÍA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA CON ESPECIALIDAD EN INGENIERÍA ÓPTICA</b></p> <p>LUIS ÁNGEL ALARCÓN BARAJAS</p>  <p> </p>	<p><b>OBTENCIÓN DE GRADO MAESTRÍA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA CON ESPECIALIDAD EN INGENIERÍA ÓPTICA</b></p> <p>FRANCISCO ISRAEL MECILLAS HERNÁNDEZ</p>  <p> </p>
<p> </p> <p><a href="http://www.cio.mx">www.cio.mx</a></p>	<p> </p> <p><a href="http://www.cio.mx">www.cio.mx</a></p>
<p><b>OBTENCIÓN DE GRADO MAESTRÍA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA CON ESPECIALIDAD EN INGENIERÍA ÓPTICA</b></p> <p>MARIO MONTOYA CHÁVEZ</p>  <p> </p>	<p><b>OBTENCIÓN DE GRADO MAESTRÍA EN CIENCIAS</b></p> <p>ANDRÉS FELIPE PLAZA MARTÍNEZ</p>  <p> </p>
<p> </p> <p><a href="http://www.cio.mx">www.cio.mx</a></p>	<p> </p> <p></p>
<p><b>OBTENCIÓN DE GRADO MAESTRÍA EN CIENCIAS</b></p> <p>AMISI AUSTINE ODIWOUR</p>  <p> </p>	

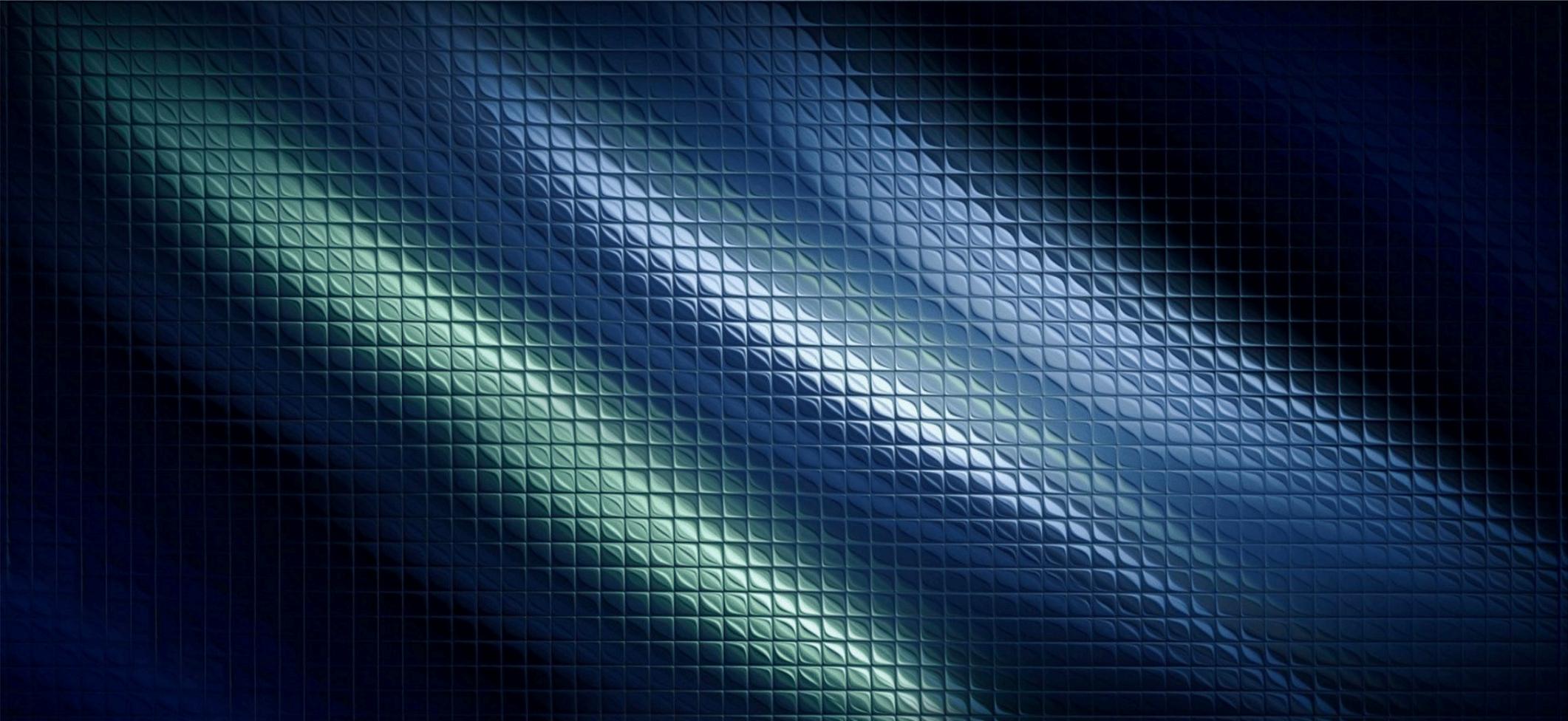




# DE INTERFEROMETRÍA DIGITAL A METROLOGÍA PARA FIBRAS ÓPTICAS

---

SOTERO ORDOÑEZ



En algunos años, los ahora estudiantes, se darán cuenta de la importancia que tendrán aquellas conexiones laborales que se puedan formar y/o fortalecer en estos momentos. Por ello, es imprescindible preguntarse: ¿qué camino quiero seguir? ¿quiénes están a mi alrededor? ¿qué oportunidades tengo? y ¿con qué recursos cuento? No obstante, a menudo, se tiende a ignorar aquellos consejos y experiencias de profesores o tutores, quienes ya pasaron por la ruta que llevamos, que pretenden suavizar la transición de estudiante a profesional. Las experiencias que a continuación se comparten tienen por objetivo transmitir aprendizajes que el autor asimiló después de estudiar en el CIO.

Durante su tiempo como estudiante del centro, tuvo la oportunidad de colaborar con el grupo de interferometría digital para metrología óptica. Esta colaboración, se enfocó en el desarrollo de métodos de tratamiento digital de señales ópticas para la medición de variables físicas que interactúan con la luz. Este conocimiento es relevante para el mejoramiento de las capacidades del

equipo de metrología del nuevo grupo de investigación al que el autor pertenece actualmente.

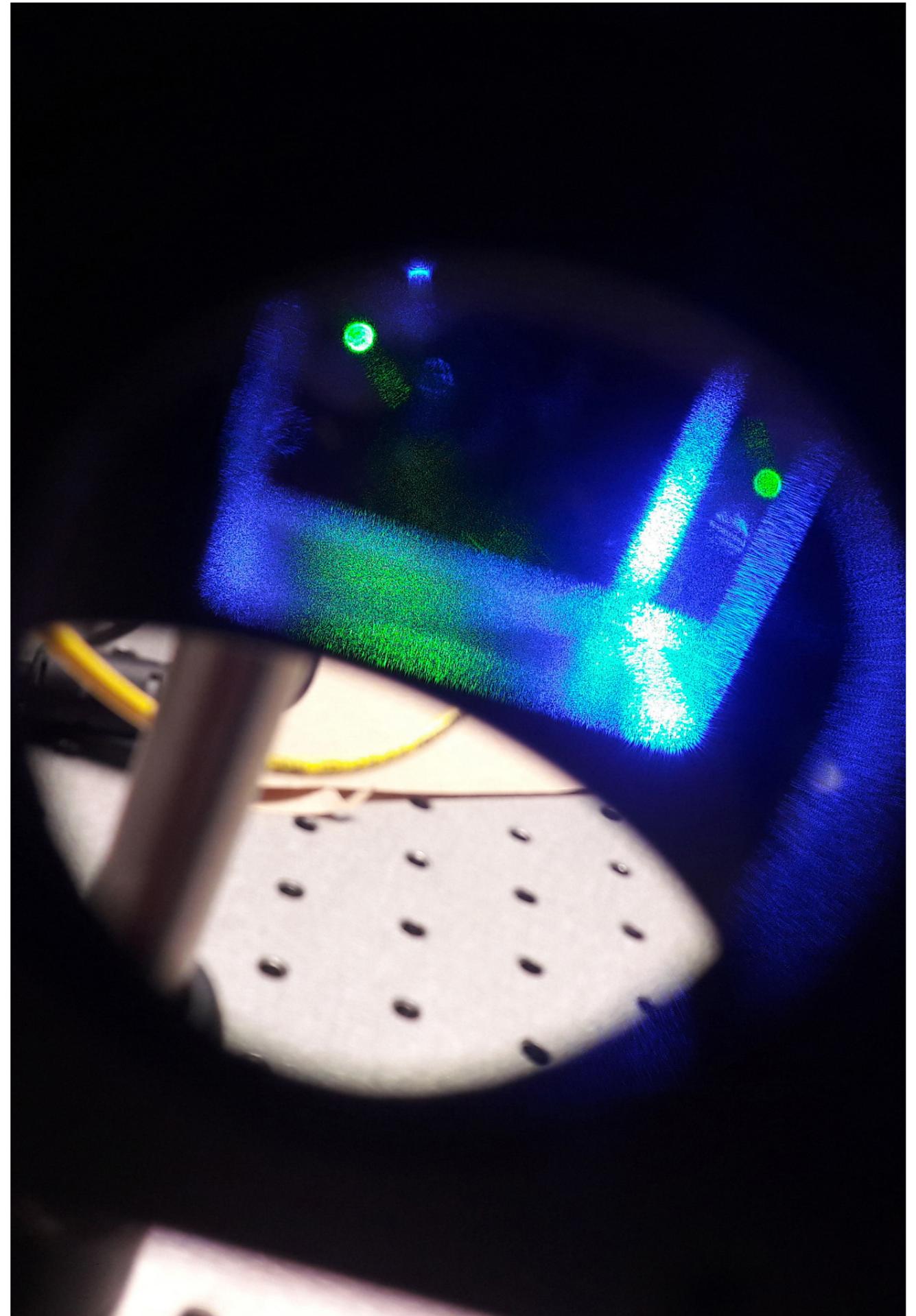
Asimismo, quien escribe convivió y aprendió de investigadores de diferentes áreas, principalmente de metrología óptica, óptica física y fibras ópticas. En un principio, estos conocimientos fueron demeritados al dar la impresión de estar alejados del proyecto de investigación principal. Sin embargo, con el tiempo, cobraron tal relevancia que son parte medular del trabajo que desempeña hoy en día. Por consiguiente, considera desafortunado no haber tenido el tiempo suficiente para conocer a detalle otras áreas que se desarrollan en el CIO. En gran medida debido a la situación sanitaria derivada del COVID-19, la cual entorpeció continuar con reuniones para adquirir información relevante sobre otros proyectos.

Uno de estos canales de aprendizaje, externo al grupo de investigación al que pertenecía, se daba a través de la regularidad con la que compartía una charla acompañada siempre de un café con el Dr. David Monzón, con quien solía platicar de diversos temas como los problemas nacionales, y también del trabajo de investigación que se estaban desarrollando en su laboratorio. El Dr. Monzón, un experto en sensores de fibra óptica, exponía las bondades de utilizar fibras ópticas para medir parámetros físicos y señales biológicas, así como su potencial para emprender aplicaciones médicas. Al mismo tiempo, él apuntaba el beneficio que sus esquemas ópticos de detección podrían recibir de otros resultados de investigación aparentemente desconexos; de esta manera

es como nace un interés genuino en fibras ópticas. Si bien estas charlas fueron de carácter informal, el contenido solía ser altamente especializado a tal punto de permitirle al autor ahondar en el entendimiento de estas tecnologías, haciendo hincapié, que en su trabajo actual, como parte del grupo de metrología de Corning Inc., participa en proyectos para manufactura e investigación y desarrollo de comunicaciones de fibra ópticas. Vale la pena destacar que esta posición, de alguna manera, tiene el sabor de aquellas tazas de café sobre fibras ópticas. No obstante, el gran aprendizaje fue concebir que la ciencia implica un proceso social donde todos tenemos algo que aportar.

En el mismo sentido, es sabido que una de las ventajas de estudiar en el CIO son los seminarios de investigación que suelen realizarse semanalmente, a través de ellos uno puede conocer y estar actualizado de los nuevos desarrollos y aplicaciones de la óptica y la fotónica a nivel nacional e internacional. Pero también, son un espacio para la interacción de estudiantes e investigadores. En uno de los seminarios, un conferenciante dio un consejo: *"...apliquen y busquen un lugar sólo en las mejores universidades..."* Siguiendo el consejo, el autor intentó y se ganó un lugar en el grupo Large Optics Fabrication and Testing del Wyant College of Optics Sciences de la Universidad de Arizona.

Para finalizar, al autor le gustaría subrayar que como estos hechos habrá muchos otros que pronto serán personificados por los estudiantes, y son estos últimos quienes les darán magnitud y sentido. ■



# RECONOCIMIENTOS

EXTERNOS E INTERNOS

Durante el año que está por finalizar, varias y varios miembros de nuestra comunidad se hicieron merecedores de distintas distinciones por organizaciones externas e internas.

El día 8 de noviembre de este año, la Mesa de Directores de la sociedad científica OPTICA dio a conocer el listado de las y los nuevos miembros FELLOW 2023 ([https://www.optica.org/en-us/about/newsroom/news\\_releases/2022/november/optica\\_announces\\_2023\\_fellows\\_class/](https://www.optica.org/en-us/about/newsroom/news_releases/2022/november/optica_announces_2023_fellows_class/)), habiendo sido electos 109 miembros de 24 países. Por México, fueron distinguidos los Dres. Rafael Espinosa Luna y Fernando Mendoza Santoyo.

La distinción de Fellow se entrega a quienes han servido de manera distinguida al desarrollo de la óptica y la fotónica a nivel mundial, mediante contribuciones notables en la educación, investigación, ingeniería, negocios y sociedad. Desde 1959, ha distinguido a 2,800 miembros como Fellows, lo que significa que cada año se elige a un aproximado del 0.5% del total de sus miembros.



En México, han recibido tal distinción solamente 13 investigadores desde que se instituyó tal reconocimiento: [https://www.optica.org/get\\_involved/awards\\_and\\_honors/fellow\\_members/fellows\\_search/](https://www.optica.org/get_involved/awards_and_honors/fellow_members/fellows_search/)

1. Dr. Daniel Malacara Hernández, CIO, 1975.
2. Dr. Orestes Stavroudis (QEPD), CIO, 1976.
3. Dr. Alejandro Cornejo Rodríguez, INAOE, 1988.
4. Dr. Jorge Ojeda Castañeda, UDLA, 1993.
5. Dr. Serguei Stepanov, INAOE, 1998.
6. Dra. Marija Strojnik Pogacar, CIO, 1999.
7. Dr. José Javier Sánchez Mondragón, INAOE, 1999.
8. Dr. Eugenio Rafael Méndez Méndez, CICESE, 2003.
9. Dr. Sabino Chávez Cerda, INAOE, 2013.
10. Dr. Julio César Gutiérrez Vega, ITESM, 2021.
11. Dr. Kurt Bernardo Wolf (QEPD), UNAM, 2022.
12. Dr. Fernando Mendoza Santoyo, CIO, 2023.
13. Dr. Rafael Espinosa Luna, CIO, 2023.

La Optical Society of America (OSA), se fundó en Rochester, New York, USA, en 1916. En 2008 cambió al nombre de The Optical Society y en septiembre de 2021 adquirió el nombre actual de OPTICA. Está conformada por profesionales y compañías interesadas en óptica y fotónica. Al día de hoy cuenta con cerca de 488,000 socios en 183 países, teniendo como asociadas a cerca de 300 compañías.

La Administración actual del CIO cree firmemente en la necesidad de identificar y reconocer el trabajo extraordinario que lleva a cabo su personal para el cumplimiento de su Misión y Visión, así como sus objetivos. Por ello, se realizó un análisis por cada Dirección de Área y por el propio Equipo Directivo, para reconocer públicamente a quienes han contribuido significativamente no solo en las áreas sustantivas, sino también en las de soporte,

que hacen posible el trabajo articulado, armonioso y altamente productivo que distingue a nuestro Centro. Se tiene plena conciencia de que siempre existe el riesgo de cometer errores involuntarios, al dejar de lado a otras y otros probables merecedores de tales reconocimientos; sin embargo, se ha optado por llevar a cabo este ejercicio, buscando coadyuvar a una cultura de respeto y madurez institucional, en la búsqueda permanente por lograr el nivel de excelencia institucional de que somos capaces. El día 16 de diciembre, en ceremonia efectuada en el Auditorio “Daniel Malacara Hernández”, en Ceremonia Magna, se entregaron las siguientes distinciones.

#### RECONOCIMIENTO AL MÉRITO INSTITUCIONAL

1. Marija Strojnik Pogacar.
2. Cristina Elizabeth Solano Sosa.
3. Reyna Duarte Quiroga.
4. Eleonor León Torres.
5. Yury Barmenkov.
6. Bernardino Barrientos García.
7. Cuahutémoc Nieto Silva.
8. Francisco Bernardo Huerta González.
9. José de la Luz Martínez Negrete
10. Grupo de Servicios Escolares:
  - Itzel Irazú Muñoz Márquez.
  - Diana Narahí Bertadillo Anaya.
  - Mariana Guerrero Barroso.
11. Grupo de Desarrollo de Sistemas:
  - Guillermo Ramírez Barajas.
  - Alfonso Martínez López.
  - Fernando González Saldívar.
  - Edgar Omar Villafaña Manzanarez.
12. Grupo CIOLI:
  - Fabián Ambriz Vargas.
  - Alfredo Benítez Lara.

- Natiely Hernández Sebastián.
- Francisco Morales Morales.
- Haggeo Desirena Enríquez.
- Eduardo de Jesús Coutiño González.
- Luis Armando Díaz Torres.
- Mario Alejandro Rodríguez Rivera.
- Alfredo Campos Mejía.
- Ismael Torres Gómez.

#### RECONOCIMIENTO A ENTRENADORAS Y ENTRENADORES DEL PROGRAMA ACTÍVATE

1. Eleonor León Torres.
2. Silvia Lissette Cisneros Lozano.
3. Dulce Guadalupe Murias Figueroa.
4. Enrique Ávila Morales.
5. Juan Margarito Sarabia Torres. 







www.cio.mx

# 2023 CALENDARIO DE CURSOS

ON LINE - PRESENCIAL

direccion.tecnologica@cio.mx

CAPACITACIÓN

No.	CURSO	Horas	Fecha
<b>ENERO</b>			
1	Diseño y grabado de tarjetas electrónicas	16	11 y 12 enero
2	Robótica	24	11, 12 y 13 de enero
3	Baterías eléctricas: Fundamentos y práctica	30	17 al 20 de enero
4	Caracterización electroquímica de baterías	20	23 al 26 de enero
5	Visión artificial práctica	24	24, 25 y 26 de enero
6	Análisis de materiales con espectroscopia	16	30 y 31 de enero
<b>FEBRERO</b>			
7	Programación en Python	16	2 y 3 de febrero
8	Calibración e incertidumbre de espectrocolorímetros	24	8, 9 y 10 de febrero
9	Depósito de películas delgadas: Curso básico	24	15, 16 y 17 de febrero
10	Microcontroladores PIC'S	24	21, 22 y 23 de febrero
11	Análisis y uso de la eficiencia energética	16	23 y 24 de febrero
12	Radiación UV	8	24 de febrero
<b>MARZO</b>			
13	Aplicaciones del microprocesador Arduino	16	1 y 2 de marzo
14	Comunicación serial	40	6 al 10 de marzo
15	Celdas fotovoltaicas en la industria	18	14, 15 y 16 de marzo
16	Dirección de proyectos	32	14, 15, 21 y 22 de marzo
17	Diseño básico Catia	32	21, 22, 23 y 24 de marzo
18	Limpieza y control de contaminación de superficies	24	28, 29 y 30 de marzo
<b>ABRIL</b>			
19	Diseño de miras ópticas	32	11 al 14 de abril
20	Básico de metrología	8	18 de abril
21	Taller de calibración en metrología dimensional	24	18, 19 y 20 de abril
22	Diseño mecánico mediante Solidworks	32	25 al 28 de abril
23	Excel básico práctico	8	25 de abril
24	Excel avanzado	16	26 y 27 de abril
25	Industria 4.0	24	25, 26 y 27 de abril
<b>MAYO</b>			
26	Instrumentación virtual	30	9 al 12 de mayo
27	Repetibilidad y reproducibilidad:MSA 4a.edición	16	17 y 18 de mayo
28	Automatización de procesos mediante Labview	45	22 al 29 de mayo
29	Oftalmología y su instrumentación	24	23 al 25 de mayo
30	Depósito de recubrimientos mediante sputtering (erosión iónica)	24	29, 30 y 31 de mayo
<b>JUNIO</b>			
31	Tecnología de cuarto limpio y seco	24	6, 7 y 8 de junio
32	Depósito de películas delgadas: Curso avanzado	24	7, 8 y 9 de junio
33	Básico de Iluminación	8	13 de junio
34	Impresión 3D	16	13 y 14 de junio
35	Tipos de baterías y sus aplicaciones	24	13, 14 y 15 de junio
36	Programación básica C++	16	20 y 22 de junio
37	Programación en Visual C	24	20, 21 y 22 de junio
38	Básico de colorimetría	16	27 y 28 de junio



2023

## CALENDARIO DE CURSOS

ON LINE - PRESENCIAL

CAPACITACIÓN

No.	CURSO	Horas	Fecha
<b>JULIO</b>			
39	Procesamiento digital de imágenes	24	3 al 7 de julio
40	Electrónica básica para público en general	16	4 y 5 de julio
41	Álgebra para público en general	16	6 y 7 de julio
42	Máquinas herramientas convencionales	24	5, 6 y 7 de julio
43	Experimentos de óptica para público en general	8	11 de julio
44	Experimentos de física para público en general	8	12 de julio
45	Experimentos de Robótica para público en general	8	13 de julio
<b>AGOSTO</b>			
46	PLCs en la industria	32	8, 9, 10 y 11 de agosto
47	Proceso de fabricación de espejos y prismas	24	15, 16 y 17 de agosto
48	Microscopia óptica práctica	24	22, 23 y 24 de agosto
49	Sistemas fotovoltaicos	16	24 y 25 de agosto
50	Máquinas herramientas CNC (Control numérico computarizado)	32	22 al 25 de agosto
51	Formulación de color en textiles a nivel laboratorio	16	30 y 31 de agosto
<b>SEPTIEMBRE</b>			
52	Instrumentación virtual	30	5 al 8 de septiembre
53	Diseño y fabricación de películas antirreflejantes	24	20, 21 y 22 de septiembre
54	Protecciones eléctricas para sistemas fotovoltaicos	8	26 de septiembre
55	Sistemas láser en la industria	8	28 de septiembre
<b>OCTUBRE</b>			
56	Estimación de incertidumbre	16	4 y 5 de octubre
57	Requisitos competencia laboratorios	16	12 y 13 de octubre
58	Microscopia electrónica de barrido (SEM)	16	12 y 13 de octubre
59	Comunicaciones inalámbricas para la industria 4.0	16	19 y 20 de octubre
60	Óptica básica práctica	16	19 y 20 de octubre
61	Pruebas ópticas clásicas	16	23 y 24 de octubre
62	Fotometría y color	16	24 y 25 de octubre
63	Diseño de laboratorios de metrología	40	23 al 27 de octubre
64	Administración de equipos de medición	16	26 y 27 de octubre
<b>NOVIEMBRE</b>			
65	Taller de máquina de medición por coordenadas	40	6 al 10 de noviembre
66	Baterías de litio: fabricación y equipos de procesamiento	22	14, 15 y 16 de noviembre
67	Taller de fabricación óptica	24	27, 28 y 29 de noviembre
68	Taller de fibras ópticas y su aplicación en la industria automotriz	16	29 y 30 de noviembre
<b>DICIEMBRE</b>			
69	Raspberry Pi Pico con MicroPython	16	5 y 6 de diciembre
70	Baterías de litio: Normas	32	5 al 8 de diciembre
71	Tolerancias geométricas y dimensionales	24	5, 6 y 7 de diciembre
72	Inteligencia artificial	16	6 y 7 de diciembre
73	Tecnología de infrarrojo	16	11 y 12 de diciembre
74	Redes neuronales	16	12 y 13 de diciembre
75	Aplicaciones del microprocesador Jetson	16	14 y 15 de diciembre
76	Diseño y aplicaciones de drones	24	13, 14 y 15 de diciembre



DIPLOMADOS

No.	DIPLOMADOS	Horas
<b>DIPLOMADO BATERÍAS ELÉCTRICAS</b>		
1	<b>8 cursos:</b> 1. Baterías eléctricas: fundamentos y práctica (30 h) 2. Tipos de baterías y sus aplicaciones (24h) 3. Baterías de litio: fabricación y equipos de procesamiento (22 h) 4. Tecnología de cuarto limpio y seco (24 h) 5. Baterías de litio: normas (32 h) 6. Limpieza y control de contaminación de superficies (24h) 7. Depósito de películas delgadas (40 h) 8. Caracterización electroquímica de baterías de litio (20 h)	216
<b>INDUSTRIA 4.0</b>		
2	<b>5 cursos:</b> 1. Gestión e innovación tecnológica (32 h) 2. Lenguajes de programación (32 h) 3. Tecnologías de automatización (12 h) 4. Diseño mecánico (16 h) 5. Tecnologías operativas (48 h)	140
<b>ÓPTICA PRÁCTICA</b>		
3	<b>10 cursos:</b> 1. Óptica básica práctica (32 h) 2. Fibras ópticas para la industria (32 h) 3. Color (16 h) 4. Fotometría y luminotecnia (36 h) 5. Instrumentación óptica (32 h) 6. Diseño óptico (32 h) 7. Manufactura óptica (32 h) 8. Visión artificial práctica (24 h) 9. Películas delgadas (24 h) 10. Metrología óptica (40 h)	300

**CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ÓPTICA, A.C.**  
 Loma del Bosque 115, Col. Lomas del Campestre  
 C.P 37150 Tel. 477 441 42 00  
 León, Guanajuato, México



www.cio.mx



gob.mx/sfp



gob.mx/sfp