



# [NC]

## NOTICIO

NO. 20 2019

**CREATIVIKA**

Centro de Innovación

**A 50 AÑOS**

del primer alunizaje tripulado

**ACCIONES SENCILLAS**

para ahorrar energía

**XV ANIVERSARIO**

CLUB DE CIENCIAS CIO

# DIRECCIONARIO

**DIRECTOR GENERAL**  
Dr. Rafael Espinosa Luna  
[direccion.general@cio.mx](mailto:direccion.general@cio.mx)

**DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN**  
Dr. Alejandro Martínez Ríos  
[direccion.investigacion@cio.mx](mailto:direccion.investigacion@cio.mx)

**DIRECTOR DE FORMACIÓN ACADÉMICA**  
Dr. Norberto Arzate Plata  
[direccion.academica@cio.mx](mailto:direccion.academica@cio.mx)

**DIRECTOR DE TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN**  
Dr. Bernardino Barrientos García  
[direccion.tecnologica@cio.mx](mailto:direccion.tecnologica@cio.mx)

## PERSONAL · NOTICIO

**Editor Administrativo**  
Eleonor León

**Editores Científicos**  
Vicente Aboites, Mauricio Flores, Alfredo Campos

**Diseño Editorial**  
Lucero Alvarado

**Colaboraciones**  
Fernando Martell Chávez, J. Said Salum Ramírez,  
Adriana Gutiérrez Guerra, Cristina Solano, Natalith  
Palacios Ortega

**Imágenes**  
Archivo fotográfico del CIO, Image bank

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

# EDITO-

Apreciadas y apreciados lectores: en esta ocasión tenemos el placer de compartirles unas notas elaboradas por personal y estudiantes del Centro de Investigaciones en Óptica, A. C., que me honro en dirigir: Dr. Mauricio Flores, Dr. Fernando Martell, Ing. J. Said Salum, Lic. Adriana Gutiérrez, Dr. Alfredo Campos, Dra. Cristina Solano, y los estudiantes Natalith Palacios, Eduardo Melo y Ana Karen Reyes. En ellas encontrarán información relacionada con el 50 Aniversario del primer alunizaje tripulado en la luna, habiendo sido Neil Armstrong el primer humano en pisar nuestro satélite natural (20 de julio de 1969).

En unas cuantas semanas más se efectuará la Feria Hannover Messe en León, Guanajuato (9-11 de octubre), famosa por mostrar algunos de los avances tecnológicos y de innovación más recientes a nivel mundial, dentro de los que el proyecto del Centro de Innovación y Transferencia Tecnológica del Estado de Aguascalientes para el Sector Automotriz (CITTAA), ofrece un marco de referencia de las potencialidades que los 12 Centros Públicos de Investigación (CPIs) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) que la integran, ofrecen al Sector Productivo y por ende, a nuestra sociedad, dentro de la Industria 4.0 de la Región del Bajío (los 12 CPIs que conforman el CITTAA son CIATEC, CIATEQ, CIDESI, CIDETEQ, CIMAT, CIMAV, CIQA, COMIMSA, INAOE, INFOTEC, IPICYT, teniendo al CIO como Responsable Técnico y Administrativo). Este proyecto surge como un esfuerzo conjunto del CONACYT y el Instituto para el Desarrollo de la Sociedad del Conocimiento del Estado de Aguascalientes (IDSCEA), para el Estado de Aguascalientes, la Región y el País. En la Cd. de Aguascalientes el CIO cuenta con su única subsede, que en este año cumplió 23 años de haber sido creada.

Recientemente, se culminó con éxito el proyecto de Creación del Centro de Innovación, Entrenamiento y Desarrollo Empresarial de la Industria Metal-mecánica, Automotriz y Plásticos en el Estado de Guanajuato (CREATIVIKA), proyecto cofinanciado por la Secretaría de Innovación, Ciencia y Educación Superior del Estado de Guanajuato (SICES) y la Cámara Nacional de la Industria de

Transformación León (CANACINTRA), desarrollado a través de la Dirección de Tecnología e Innovación del CIO. Como se menciona en la nota, éste es un caso de éxito del apoyo que es capaz de brindar un Centro Público de Investigación para el sector empresarial, representado por CANACINTRA León, cuando los actores están en sincronía.

Los estudiantes son esenciales para nuestra institución, no solo como una de nuestras prioridades de formar Recursos Humanos altamente especializados, sino también como actores indispensables en el desarrollo de las actividades de Investigación, Divulgación y Difusión que se realizan en el Centro. En el espacio que les pertenece en éste número, se describe la Séptima Edición del Programa Jóvenes de Excelencia, Capítulos del SPIE y la OSA, así como también tendremos el gusto de disfrutar de un par de Cuentos Cortos, de los ganadores del primer y segundo lugar del Concurso que hace alusión a su nombre.

Este año el CIO cumple quince años del inicio oficial del Club de Ciencias, una de las experiencias de difusión y divulgación del conocimiento científico y tecnológico que más orgullo nos ha generado, por el impacto acumulado en quienes han aprovechado la oportunidad de atender algunas de sus muchas actividades que se ofertan, sin costo para los asistentes, niños, jóvenes y adultos, durante todo el año. Comprenden desde visitas guiadas al CIO, talleres, asistencia de personal del CIO en ferias y eventos por invitación, observaciones astronómicas, entre muchas otras.

Después de disfrutar la lectura acerca de una serie de acciones sencillas para ahorrar energía, experimentaremos una gran satisfacción al ponerlas en marcha y concientizarnos de la facilidad con la que podemos ahorrarnos costos, financieros y ecológicos, siguiendo unas sencillas y prácticas sugerencias.

Les invitamos a que nos acompañen con estas refrescantes notas que nuestros colaboradores y nuestro Personal del NOTICIO han preparado, con el único objetivo de despertar su interés por la información e ideas que conforman este número.

**Afectuosamente**  
**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](http://www.cio.mx)



CIOmx



Centro de Investigaciones  
en Óptica A.C.



@CIOmx

## 4 EDITORIAL

11 A 50 años del primer alunizaje tripulado

18 CITTA, Centro de Tecnología 4.0

26 CREATIVIKA  
Creación del Centro de Innovación, Entrenamiento y Desarrollo Empresarial de la Industria Metalmeccánica, Automotriz y Plásticos en el Estado de Guanajuato

32 Jóvenes de Excelencia 2019

38 Acciones sencillas para ahorrar energía eléctrica

44 XV Aniversario del Club de Ciencias del CIO

52 Capítulos Estudiantiles del CIO

58 Publicaciones recientes

62 Calendario de capacitaciones 2019







La luna

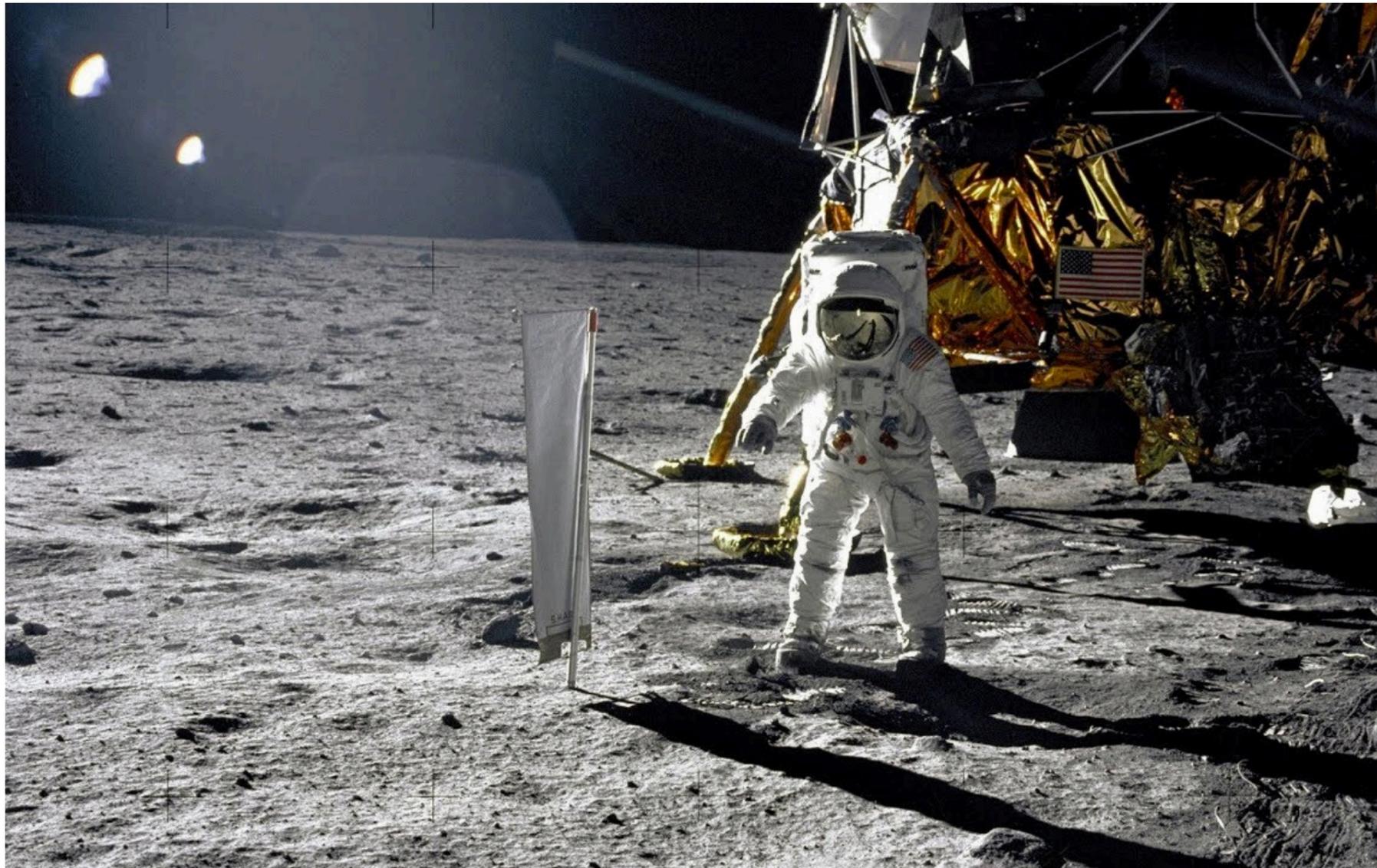
# A 50 AÑOS

del primer alunizaje tripulado

MAURICIO FLORES

**“Man walks on the moon** (The Miami Herald)”, **“Men walk on moon** (The new york times)”, **“The Eagle Has Landed - Two Men Walk on the Moon** (The Washington Post)”, **“Man on the Moon** (Daily Mirror)”, **“Deux Hommes ont foulé le sol de la Lune** (Le Monde)”, **“First Men walk on Moon** (The Japan Times)”, **“La Luna fue conquistada** (El Universal)”.

Son solo algunos titulares del 21 de Julio de 1969, de los diarios más importantes en diferentes países: Estados Unidos de Norteamérica, Inglaterra, Francia, Japón, México. Hace ya 50 años que se realizó el primer alunizaje tripulado, ese 20 de Julio de 1969 en que el hombre pisó la Luna por primera vez. Estudios y esfuerzos previos, fueron muchos. La historia cuenta a detalle como fue el proceso, desde aquel discurso del presidente John F. Kennedy el 12 de septiembre de 1962, **“We choose to go to the moon. We choose to go to the moon in this decade and do the other things, not because they are easy, but because they are hard, because that goal will serve to organize and measure the best of our energies and skills, because that challenge is one that we are willing to accept, one we are unwilling to postpone, and one which we intend to win, and the others, too”** [1]. Y más que interpretar esta oración como una oda entonada para enaltecer a un país en particular, puede ser reinterpretada como un mensaje a la capacidad de la humanidad de ponerse de acuerdo para lograr objetivos por demás retadores, que dejan a su paso un conoci-



miento científico y un desarrollo tecnológico que, con aciertos y errores, indefectiblemente permean en mejorar la calidad de vida de la raza humana.

Esté artículo, más que describir algún evento específico que sobre la carrera espacial se haya registrado, pretende narrar algunos datos o anécdotas curiosas detrás de la conquista de la Luna, ese evento que comenzó el 16 de julio de 1969 cuando despegó de Cabo Cañaveral, Florida, la misión Apollo 11, registrándose el 20 de julio la primera caminata del hombre sobre la superficie lunar.

Un primer hecho anecdótico es en cuanto a la motivación del discurso de Kennedy del 12 de septiembre de 1962. Es a consecuencia de la no-

table desventaja que Estados Unidos presentaba ante los avances de la entonces Unión Soviética en la carrera espacial. Para esta fecha, ya los rusos habían puesto en órbita el primer satélite artificial, al primer ser vivo (la canina Laika) y al primer hombre en el espacio: Yuri Gagarin.

En cuanto al desarrollo tecnológico realizado por los estadounidenses para alcanzar esta meta, es interesante saber que el científico alemán Wernher von Braun desarrolló el lanzador Saturn, indispensable para el despegue del módulo lunar. Lo curioso del asunto es que Von Braun estuvo ligado con Adolfo Hitler, en cuya dictadura desarrolló el cohete V2, que empujaría a hacer realidad

los sueños del conquistador nazi sobre ganar la Segunda Guerra Mundial. En 1945, tras la derrota alemana en la guerra, Von Braun prometió a Estados Unidos la llegada a la Luna. ¿Por qué este cambio en su filosofía? Basta leer algunas frases emitidas por el propio Von Braun: “Mi país ha perdido dos guerras mundiales, y esta vez quiero estar del lado de los ganadores. La ciencia en sí misma no tiene una dimensión moral” [2].

Otra anécdota interesante se refiere a que, contrario a lo que pueda pensar la mayoría, la primera bandera en ser colocada en la superficie lunar no fue la de las barras y estrellas de Estados Unidos. Resulta que el físico suizo Johannes Geiss,

tuvo la idea de medir ciertos elementos químicos del viento solar. Para dicha tarea, se diseñó un pliego de aluminio y platino ultra puro, una “bandera” de 30 centímetros de ancho y un metro con cuarenta centímetros de largo, capaz de contaminarse con elementos que se pensaban presentes en el viento solar: deuterio, helio, neón, argón y hierro principalmente. Esta delgada hoja debía ser cuidadosamente expuesta a las condiciones presentes en la superficie lunar, y debido a la posibilidad real de que el tiempo estimado de la misión fuera menor al originalmente planeado, los astronautas tuvieron que colocar primero el instrumento suizo y después la bandera norteamericana.

Con respecto a la composición de la superficie lunar, en cuanto a rocas y polvo, también se han generado ciertas peculiaridades. Por ejemplo, el polvo sobre la superficie de la Luna que es definido como regolito, se sabe que está compuesto principalmente por dióxido de silicio que es producto de los impactos de meteoritos que golpean la superficie lunar y la quiebran en pedazos minúsculos. Lo curioso de este asunto es que, a lo largo de las diferentes misiones tripuladas a la Luna, los astronautas han descrito cierto hedor que emana de este polvo: “huele como a pólvora quemada”, “como a carbón quemado o similar a las cenizas de una chimenea ...”, “huele como si alguien hubiera disparado una carabina aquí dentro (del módulo espacial)”. Y sí, el olor se percibía cuando los astronautas regresaban a la cápsula espacial y se retiraban el casco de sus cabezas. Pero el olor a pólvora quemada no quiere decir que el polvo lunar sea explosivo. Sin embargo, en cuanto al olor, hay algunas hipótesis que intentan explicarlo. Donald Pettit, ingeniero químico y astronauta de la estación espacial internacional (EEI), define este



*Huella en la luna*

fenómeno como “efecto de la lluvia del desierto”. Esto es, un desierto en la Tierra, no huele a nada hasta que llueve, ya que el agua que se evapora en el suelo del desierto lleva hasta la nariz las moléculas que han estado atrapadas en el suelo durante meses. En este sentido, la Luna es un desierto de 4 mil millones de años, extremadamente seco. Cuando el polvo lunar entra en contacto con el aire húmedo en un módulo lunar, se generan todos estos olores que también son producto de la combinación de iones desprendidos del Sol que llegan hasta el satélite. Si bien estas explicaciones no han sido contundentemente demostradas, es porque no se ha podido analizar este polvo en la propia Luna (para evitar la contaminación en tierra debido a la atmósfera y demás factores naturales), ya que la última misión tripulada fue el Apolo XVII en 1972.

También es importante resaltar el papel que la mujer tuvo en la conquista del satélite natural de la Tierra, la cual ha sido una labor poco difundida pero indispensable en la conquista de este objetivo. De los 560 astronautas que han viajado al espacio, 64 han sido mujeres. En la misión del Apolo XI así como en el desarrollo de la carrera espacial, la computación ha sido la piedra angular donde las mujeres han dejado una huella indeleble. Inicialmente, un grupo liderado por Macy Roberts realizó todos los cálculos que los laboratorios y sistemas necesitaban para su correcto funcionamiento, principalmente en cuanto a los artefactos no tripulados [3]. Susan Finley fue una investigadora vital para el desarrollo de la llamada “red del espacio profundo” que fue el sistema de comunicaciones con el cual Neil Armstrong pudo comunicarse casi inmediatamente con la Tierra. Otra participación



*Margaret Heafield Hamilton, quien desarrolló software de navegación para las misiones Apolo, entre ellas la XI*

notable fue a cargo de Margaret Heafield Hamilton, quien estuvo al frente del equipo que escribió el programa de vuelo para llevar a Armstrong, Aldrin y Collins a un alunizaje exitoso, en aquella misión del Apolo XI. El papel que han venido desarrollando las mujeres desde entonces, ha ido incrementándose notablemente con notable éxito en todas las labores que han llevado a cabo. Actualmente la misión Artemisa de la NASA tiene como objetivo llevar a la primera mujer y al siguiente hombre a pisar la superficie lunar [4].

Por supuesto que la óptica como disciplina ha sido un actor primordial durante toda esta etapa de carrera espacial, desde sus inicios en la década de los 40's del siglo anterior, hasta nuestros días. Solo como un breve acercamiento, en este párrafo me referiré a la tecnología utilizada para la toma de las imágenes desde el espacio efectuada por las

misiones Apolo. Una de las principales compañías participantes de este hecho, fue la alemana Zeiss, la cual tuvo a su cargo el desarrollo de sistemas fotográficos específicamente diseñados para trabajar en las condiciones extremas del espacio. La primera lente utilizada para documentar imágenes de nuestro planeta desde el espacio, fue una cámara Hasselblad 500 con una lente Zeiss Planar 2.8/80; posteriormente una cámara Zeiss Ikon Contarex ensamblada a un sistema de propulsión, permitió que los astronautas pudiesen maniobrarla en condiciones de gravedad cero. Para el momento en que el alunizaje fuera una realidad, Zeiss diseñó una lente especial gran angular, la Biogon 5.6/60 acoplada a una cámara Hasselblad eléctrica. El objetivo era capturar la superficie lunar de extremo a extremo con gran contraste y máxima definición. Esta cámara tenía adaptada una placa de Réseau, la cual

es una lámina transparente de vidrio o plástico grabado con unas marcas reticuladas llamadas fiduciales. El objetivo de esta placa era la corrección de las imágenes registradas debido a las distorsiones propias de la película. La rejilla contenía un reticulado de 5 x 5 marcas. Las intersecciones de las cruces estaban separadas 10mm, con una tolerancia de 0.002mm. Cada uno de los cuatro brazos de la marca tipo cruz, media 1mm de largo y 0.02mm de ancho. De esta forma, era posible determinar las distancias angulares entre los objetos registrados en el campo capturado [5]. Para 1972, dentro de la misión Apollo XVI, el objetivo primario fue fotografiar la Tierra y la Luna utilizando luz ultravioleta y compararlas con respecto a las tomadas con luz natural. Para esto se utilizaron lentes especialmente diseñadas, la lente Zeiss UV Sonnar 4.3/105, donde se utilizaron cuatro filtros para separar la luz UV en las diferentes longitudes de onda. Durante la última misión a la Luna, el Apollo XVII, se tomaron fotografías panorámicas del paisaje surrealista de la Luna. Una cámara fue dejada sobre la superficie lunar, apuntando al cenit, con la esperanza de que cuando un astronauta regresara al punto del alunizaje, se pudiesen realizar análisis sobre el impacto de la radiación solar cósmica sobre la lente de esa cámara pionera en fotografía espacial [6].

Finalmente, es importante comentar que en total se realizaron 17 misiones Apollo, incluyendo la mítica Apollo XI. Cada una de estas misiones tuvo sus propias anécdotas, problemas, frustraciones y avances exitosos, tanto en el desarrollo tecnológico como en la experiencia humana adquirida en este proyecto. En la última misión oficial y tripulada, se recolectaron 243 libras de material y junto con muestras recolectadas en misiones previas, han revelado más información so-

bre la superficie lunar. A partir de estas muestras, como por ejemplo, el vidrio natural encontrado en la superficie lunar, formado cuando los meteoritos golpearon la Luna, hace más de 4 miles de millones de años y preservados gracias a la ausencia de agua y atmósfera sobre la Luna, proporcionando información sobre los primeros días del sistema solar. El material recolectado, también ha servido para confirmar que el origen de la Luna es debido a los escombros emanados de la Tierra al ser colisionada por un objeto del tamaño de Marte sobre ella, hace 4.5 mil millones de años. Anualmente se analizan alrededor de 525 muestras lunares, y se descubren o confirman teorías sobre la composición lunar. Académicamente, más de 2500 trabajos científicos han sido publicados; e incontables desarrollos computacionales, tecnológicos, de monitoreo médico, de comunicaciones y fabricación de nuevos materiales [7].

Pero, aún falta mucho por comprender y esta es solo una de las razones por las cuales se pretende regresar a nuestro satélite natural hacia el año 2024, cuyo objetivo es alunizar en el polo sur lunar. Todo esto, será posible con una activa cooperación comercial e internacional, y ayudará a probar nuevas tecnologías necesarias para llevar a los humanos a Marte y más allá.

### Referencias

- [1] <https://www.nasa.gov/specials/apollo50th/before.html>
- [2] <https://www.excelsior.com.mx/global/el-alunizaje-de-eu-tiene-sello-nazi-20-de-julio-de-1969/1324397>
- [3] Nathalia Holt, "Las mujeres de la NASA", Paidós.
- [4] [www.nasa.gov](http://www.nasa.gov)
- [5] <https://www.hq.nasa.gov/alsj/alsj-reseau.html>
- [6] <https://www.zeiss.com/corporate/int/about-zeiss/history/50-years-moon-landing.html>
- [7] <https://www.nasa.gov/specials/apollo50th/learn.html>

# CLUB CIO DE ASTRONOMÍA



ÚLTIMO JUEVES DE CADA MES  
MÁS INFORMACIÓN EN REDES SOCIALES

# CITTAA

## Centro de Tecnología 4.0

FERNANDO MARTELL



**El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología** (CONACYT) impulsa el trabajo colaborativo entre los Centros Públicos de Investigación (CPIs) para poner a disposición de los diversos sectores industriales las capacidades científicas y tecnológicas del Sistema de Centros Públicos de Investigación. El Centro de Innovación y Transferencia Tecnológica del Estado de Aguascalientes para el Sector Automotriz (CITTAA) se creó para fortalecer la cadena productiva del sector automotriz y autopartes, electrónica y tecnologías de la información. Una de las principales fortalezas del CITTAA es su ubicación, pues está localizado en la ciudad de Aguascalientes que forma parte del Bajío, una región que se está integrando cada vez más y en la cual, por su crecimiento económico que rebasa al promedio nacional, genera condiciones y oportunidades para impulsar actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

La iniciativa de creación del CITTAA parte del hecho de que las empresas que quieran integrarse a la cadena de valor del sector automotriz, necesitan producir con mayor calidad y a un precio competitivo, y para lograrlo requieren, entre otros factores, de la aplicación de tecnología de vanguardia. Esta demanda de servicios especializados y soluciones tecnológicas puede ser atendida si se suman las capacidades de los 12 centros asociados al CITTAA, los cuales cuentan con recursos humanos altamente calificados para el desarrollo de proyectos tecnológicos y que además ofrecen una amplia gama de servicios de laboratorio y cursos de capacitación.

### ÁREAS DE OPORTUNIDAD Y ESTRATEGIAS

En el CITTAA se promoverá la vinculación con la industria ya que es esencial para el desarrollo so-

cioeconómico del país. El conglomerado de áreas con alta especialización que resulta de la articulación de los CPIs asociados permite al CITTAA tener el potencial de apoyar a las empresas industriales para subsanar sus rezagos en cuanto a la tecnificación de sus sistemas y procesos. Hoy en día este gran proyecto de inversión en infraestructura tecnológica está orientándose a ser un centro especializado en las tecnologías de la Industria 4.0, y de esta manera podrá apoyar más ampliamente a las empresas para encaminarlas a su digitalización. La estrategia del CITTAA es aplicar un esquema de generación de valor centrado en la gestión de proyectos efectiva y eficiente para asegurar la rentabilidad y éxito de los proyectos. Esta aportación de valor no implica un costo adicional a las empresas ya que se realiza un detallado análisis de los proyectos para asegurar que tengan viabilidad técnica y económica, y por otra parte el CITTAA logra obtener de los CPIs propuestas técnico-económicas a precios accesibles para las empresas. Por otra parte, se tiene el plan de integrar a alumnos del Posgrado Interinstitucional en Ciencia y Tecnología (PICYT) en sus niveles de maestría y doctorado, y de otros programas de postgrado de los centros asociados, para que apoyen en la solución de problemas de las empresas, de esta manera se promueve la educación dual y se da viabilidad a la incorporación de maestros y doctores a la industria.

### SINERGIA PARA LA RECONVERSION INDUSTRIAL 4.0

La industria 4.0 busca ciertos objetivos de diseño entre los que destacan: desarrollar mejores y más precisos sistemas de control para incrementar calidad y productividad; lograr una mayor integración vertical y horizontal para reducir la brecha entre

las tecnologías de información y las de operación de piso de planta; desarrollar ambientes de realidad virtual y aumentada; mayor uso de sistemas de visión para inspección y clasificación; mayor uso de sensores para aumentar capacidades de diagnóstico y poder reducir tiempo de mantenimiento y paros; integrar tecnologías emergentes como analítica de datos (Big Data) y cómputo en la nube para automatizar diagnósticos y tomas de decisiones en tiempo real; e incrementar la eficiencia energética de sistemas y equipos. Aunque se le denomina una revolución industrial en la práctica es un proceso evolutivo, ya que avanzar hacia un mayor grado de digitalización en las empresas implica realizar diagnósticos y crear un mapa de ruta tecnológico, para eventualmente implementar una serie de proyectos tecnológicos que requieren inversión de capital.

Implementar la Industria 4.0 implica también la transformación de las organizaciones hacia la innovación, la flexibilidad y la agilidad. Antes de introducir nuevas tecnologías las empresas tienen que analizar y documentar procesos e infraestructura para entender mejor su funcionamiento. La combinación correcta de los actuales equipos, procesos y las nuevas tecnologías son fundamentales para ampliar la disponibilidad de la información que ayude a la toma de decisiones. Digitalizar a las empresas requiere por lo tanto de la sinergia de los CPIs que conforman al CITTA, tanto de los centros que desarrollan tecnologías blandas para la reingeniería y optimización de procesos operativos, como de aquellos centros especializados en el desarrollo y aplicación de tecnología. Entre los primeros pasos para aumentar el grado de automatización y digitalización de las empresas están: desarrollar interfaces entre la infraestructura y procesos exis-



tentes para coleccionar y compartir la información; desarrollar interfaces humano-máquina en la web para desplegar la información en el piso de planta en tiempo real y que permita acciones oportunas; implementar sistemas de inspección mediante visión artificial y metrología para el control de calidad; monitorear el uso y consumo de energía para su control y optimización.

### ESTATUS ACTUAL Y PROSPECTIVA DEL CITTA

El proyecto CITTA actualmente ha pasado por un

proceso de revisión por parte del CONACYT, que conjuntamente con el Instituto para el Desarrollo de la Sociedad del Conocimiento del Estado de Aguascalientes (IDSCEA), han decidido apoyar su continuidad y han ratificado al Centro de Investigaciones en Óptica, A.C. (CIO) como el centro líder del proyecto. El CITTA ha iniciado operaciones en el Centro de Investigaciones en Óptica, A.C., Unidad Aguascalientes. En el año en curso se ha realizado un intenso trabajo de promoción y difusión para presentar las ventajas de trabajar con un centro

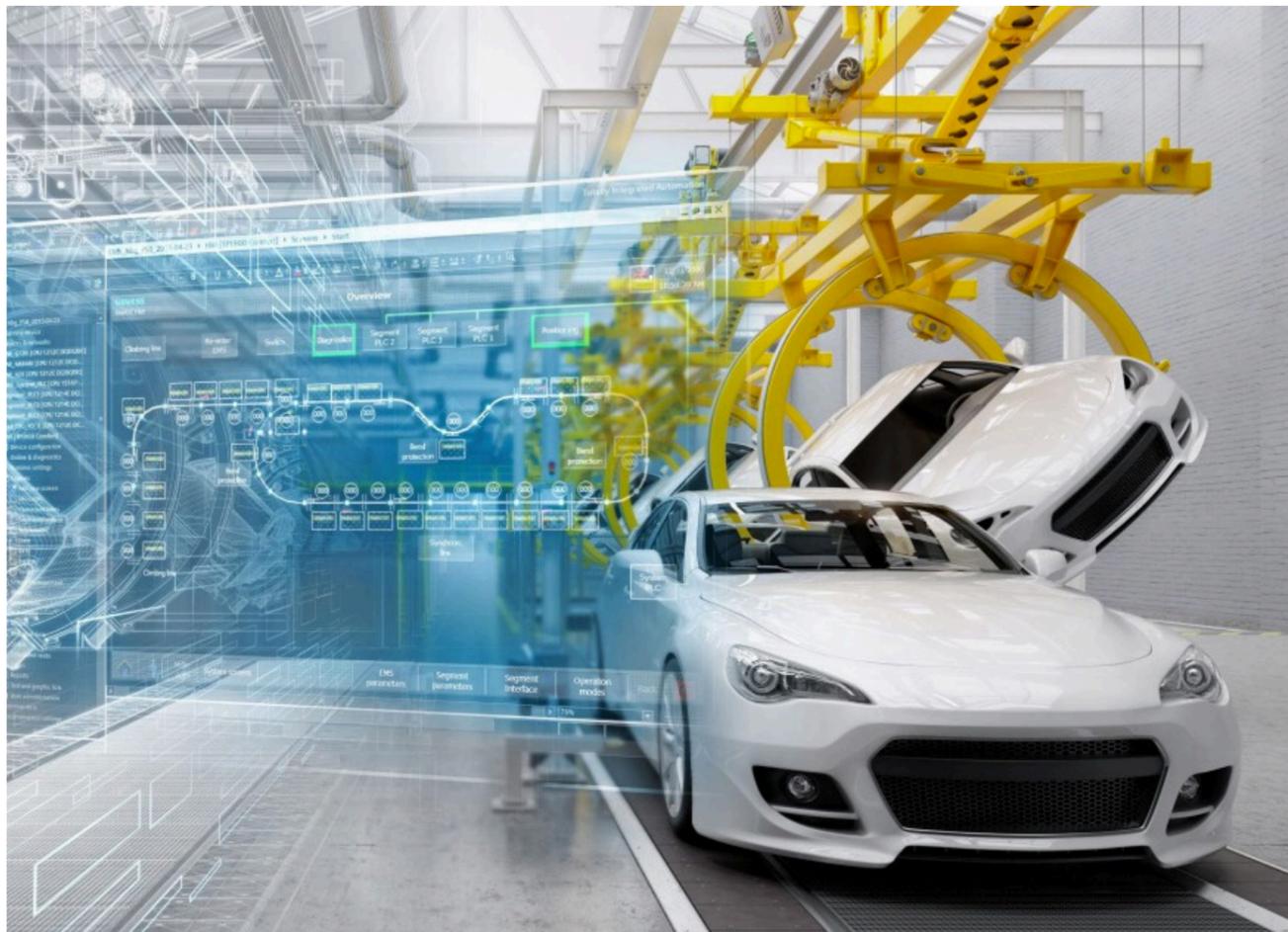
que provee una ventanilla única para realizar proyectos en áreas de calidad y productividad, manufactura avanzada, desarrollo de materiales, diseño electrónico, tecnologías de información, control y automatización, y eficiencia energética, entre otras. En el CITTA se contará con una serie de laboratorios especializados en los cuales se dará capacitación orientada al desarrollo de competencias y habilidades técnicas como: automatización y robótica, manufactura virtual, software de diseño y simulación (NX, CATIA, ANSYS), así como requerimientos específicos de las empresas del sector en temas de manufactura esbelta y control de calidad. Para la segunda mitad de este año el CITTA en coordinación con el IDSCEA ofrecerá un Diplomado en industria 4.0 y un curso de promoción y gestión de proyectos tecnológicos.

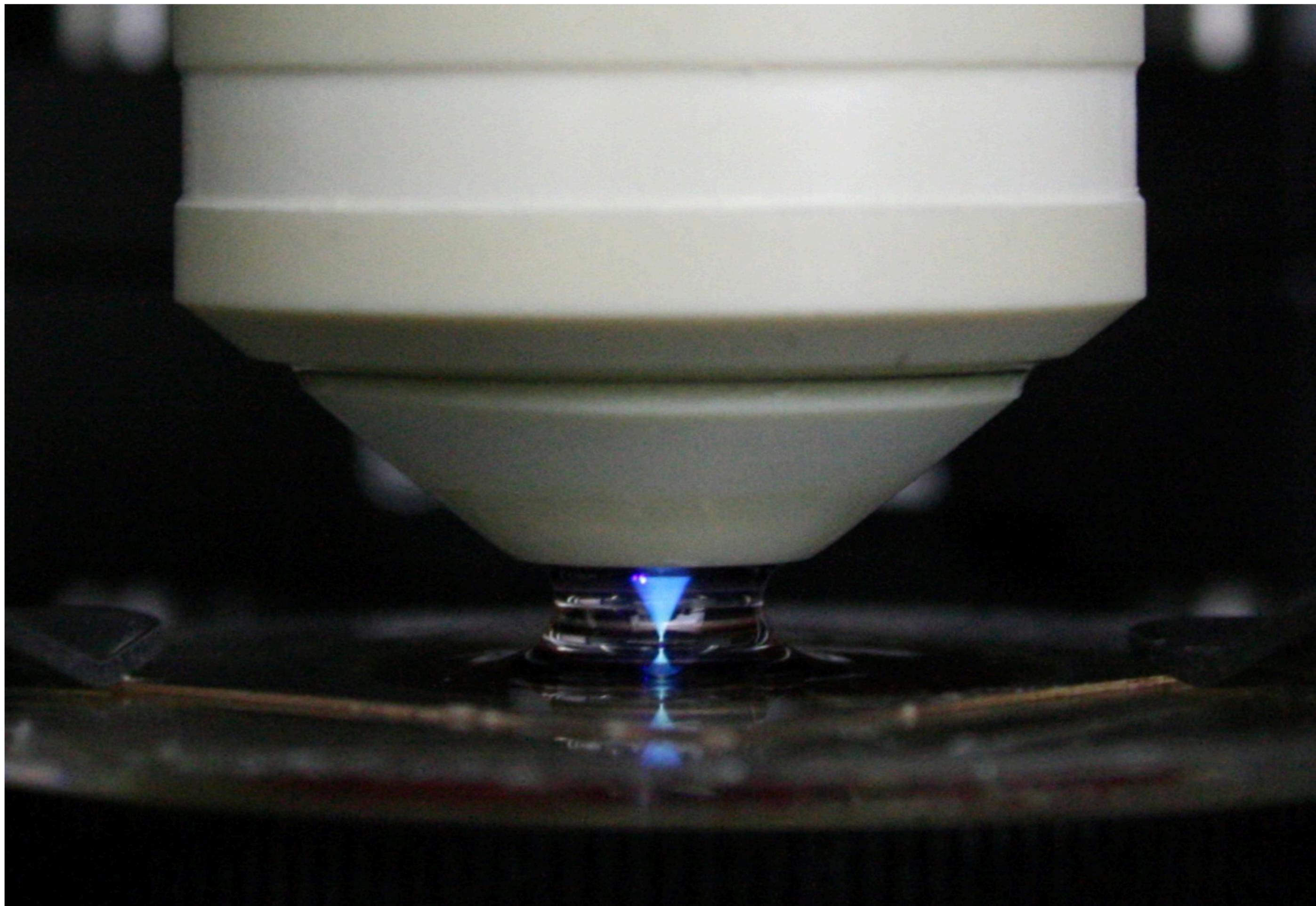
El CITTA ha desarrollado un modelo de intervención para el fortalecimiento de la competitividad de la cadena de suministro del sector automotriz y de autopartes. Mediante este proyecto se está brindando asesoría especializada a las empresas locales para ayudarles a detectar sus oportunidades para la mejora de sus servicios y productos, y que se facilite su integración a la cadena de proveeduría. En el primer trimestre del año se realizaron foros para la evaluación de necesidades tecnológicas que posibilitan la vinculación de más empresas con las capacidades científico-tecnológicas que articula el CITTA. En estos foros se busca apoyar a las empresas para identificar y promover proyectos tecnológicos que impacten en la mejora de sus procesos. Con la reorientación del CITTA como centro de tecnología 4.0 se busca atender a empresas tanto del sector automotriz como de otros sectores industriales. Se tiene también la expectativa de que el CITTA ponga sus capacidades de asesoría

especializada, diseño avanzado y prototipado rápido al servicio de innovadores y emprendedores, y que les brinde capacitación en las tecnologías de la industria 4.0. Todo lo anterior posiciona al CITTA como un centro de innovación y desarrollo tecnológico que pueda articular los esfuerzos de los CPIs y de otras entidades de gobierno, clústeres y asociaciones empresariales. El CITTA tiene el potencial de ser una palanca de desarrollo que pueda impactar de manera muy amplia en el desarrollo del estado y la región.

**Contacto:** [info@cittaa.mx](mailto:info@cittaa.mx)

[www.cittaa.mx](http://www.cittaa.mx)





# CREATIVIKA

CREACIÓN DEL CENTRO DE INNOVACIÓN, ENTRENAMIENTO Y DESARROLLO EMPRESARIAL DE LA INDUSTRIA METALMECÁNICA, AUTOMOTRIZ Y PLÁSTICOS EN EL ESTADO DE GUANAJUATO

SAID SALUM

**En el año 2017**, a partir de observar una oportunidad del sector industrial en la región, la Cámara Nacional de la Industria de Transformación de León Guanajuato (CANACINTRA) se acercó a la Secretaría de Innovación, Ciencia y Educación superior del estado de Guanajuato (SICES) para desarrollar una estrategia específica con la intención de crear un centro de innovación, entrenamiento especializado y desarrollo empresarial, que impulse la competitividad en los sectores metalmecánico, automotriz y de plásticos en el estado de Guanajuato. Dicha estrategia se llevó a cabo convocando por parte de la SICES, a las instituciones de educación superior públicas y privadas, centros públicos de investigación de Guanajuato y parques tecnológicos incorporados al sistema de parques del estado de Guanajuato para presentar solicitudes de apoyo a proyectos en materia de desarrollo tecnológico e innovación por medio del fondo FINNOVATEG, modalidad “Vinculación Sectorial”: DE-FINNSEC-2017-05

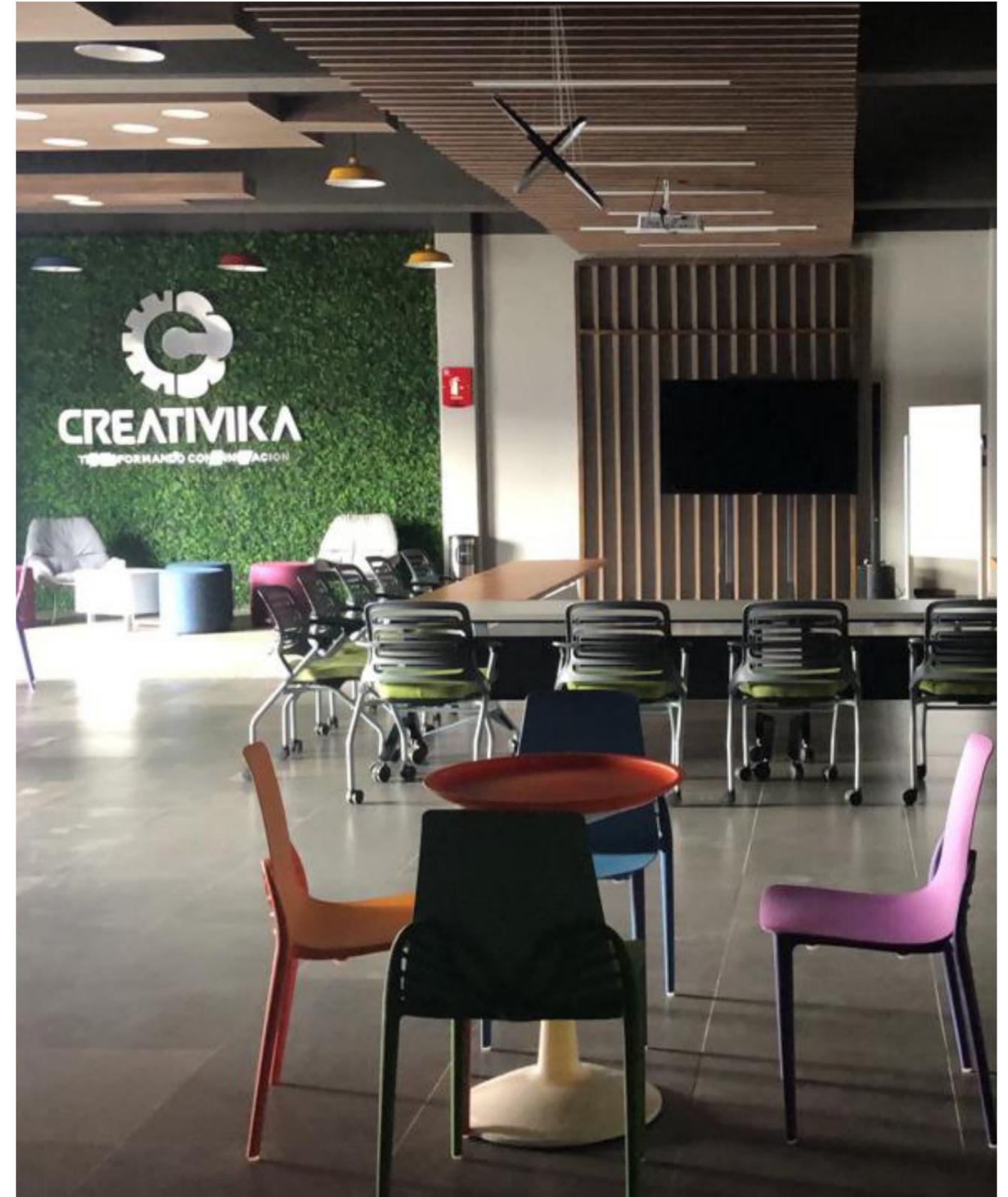
En el Centro de Investigaciones en Óptica, por medio de la Dirección de Tecnología e Innovación y el personal de Gestión de proyectos, se atendió satisfactoriamente la demanda, negociando y presentando una propuesta que cubrió los requerimientos y las expectativas de CANACINTRA y SICES.

La estrategia para plantear la demanda específica contenía los siguientes objetivos:

1) *Promover el incremento de la productividad, el desarrollo de productos innovadores y la formación integral de las empresas, emprendedores y profesionales de la industria automotriz, metalmecánica y de plásticos en el estado de Guanajuato.*

2) *Generar un ecosistema que conjunte tecnología, personal capacitado, espacios adecuados y una red de colaboración especializada.*

3) *Facilitar el desarrollo de productos innovadores, generados con una mayor precisión y a costos accesibles.*





4) Desarrollar espacios de entrenamiento de alto nivel que promuevan la impartición de talleres, cursos y metodologías especializadas en temas de innovación productiva y organizacional, así como la generación de espacios colaborativos.

5) Fomentar la colaboración con centros de investigación especializados del país, en temas de modelado y simulación 3D que permita el desarrollo de capacidades regionales.

El proyecto fue aprobado en diciembre de 2017 para comenzar en enero 2018, con una duración de 15 meses para llevarse a cabo. El proyecto fue ejecutado por el CIO como responsable técnico y administrativo, y CANACINTRA León como empresa vinculada y beneficiaria, así como la integración del CIATEQ por medio de convenios de cola-

boración para el aprovechamiento de sus amplias capacidades en temas de CAD, CAM, CAE, manufactura aditiva, realidad aumentada etc. El nuevo centro de innovación se conceptualizó como una red articulada integrada por los siguientes tres nodos físicos:

**1. El nodo de desarrollo empresarial, capacitación y emprendimiento** ubicado en las oficinas de CANACINTRA,

**2. El nodo de digitalización 3D, diseño, manufactura y simulación avanzados** en el CIO aprovechando las capacidades actuales y la vinculación con instituciones de desarrollo tecnológico y educación superior,

**3. El nodo de manufactura y prototipado rápido** en el CIATEQ, con infraestructura y capacida-

des únicas a nivel Nacional en manufactura aditiva y prototipado.

Esta integración permite cubrir las diferentes fases del diseño y desarrollo de productos, que van desde la idea, el diseño, la conceptualización 3D, el modelado por computadora, la ingeniería de producto a través del análisis y simulación, la validación a través del prototipado rápido y la optimización. Con esta sinergia se logró hacer un uso más eficiente del recurso económico a la vez que se creó un vínculo de colaboración entre el sector privado, industrial y académico.

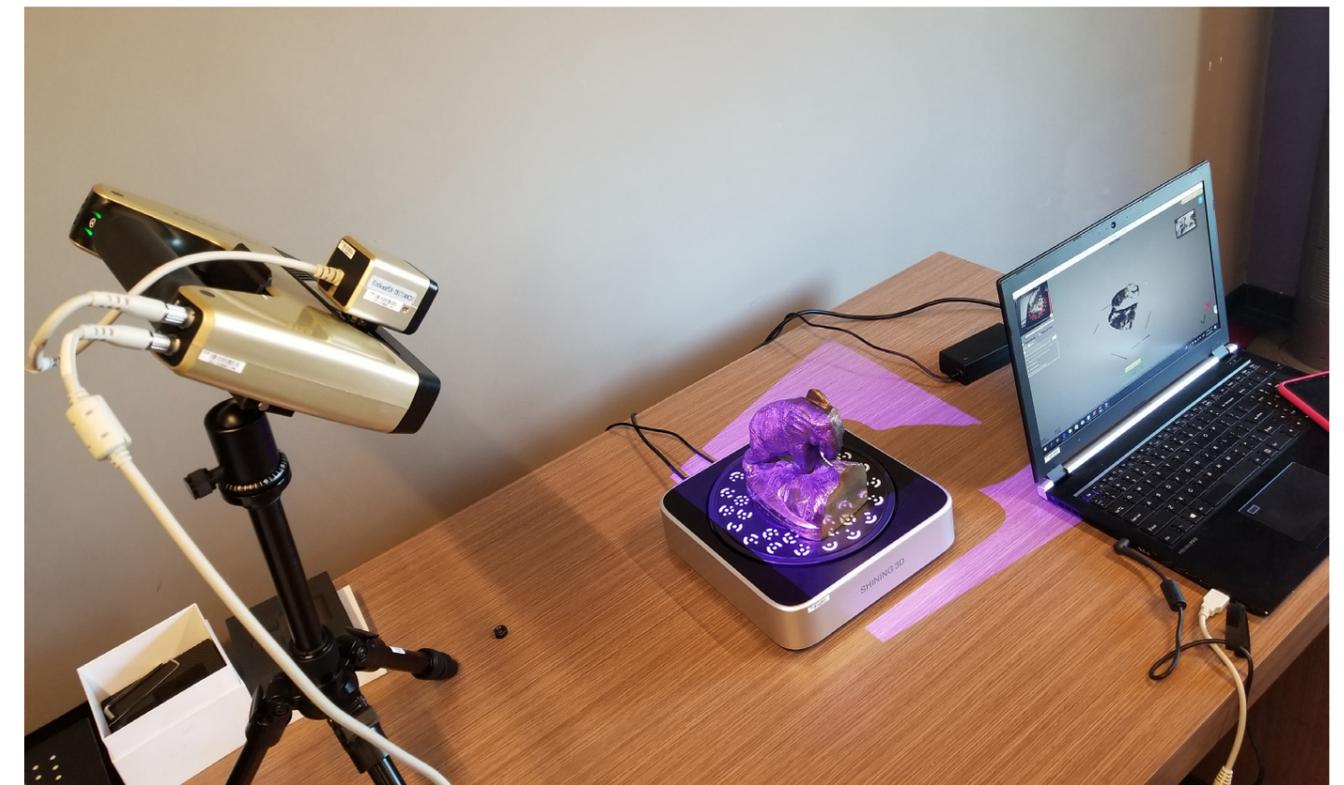
El nodo en CANACINTRA está compuesto por tres ejes funcionales:

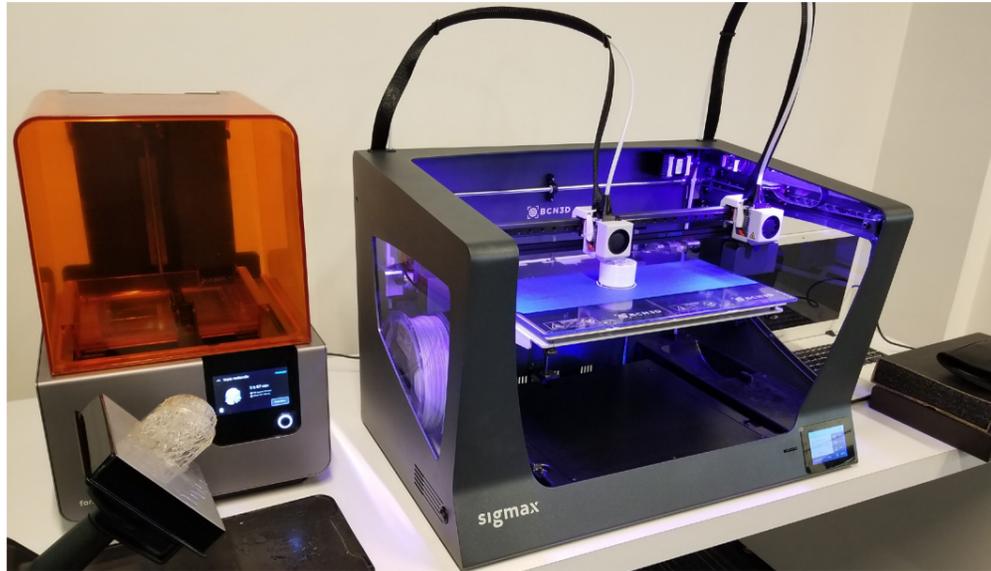
**1. Una sala virtual y de entrenamiento (laboratorio),** donde hay equipo de cómputo de alta gama, dotado

de software especializado (Solid Works Premium), equipo de escaneo 3D, equipo de manufactura aditiva, y equipo de realidad virtual. Esta sala cuenta con la capacidad para entrenamiento en diseño, modelado, prototipado, visualización de modelos 3D y realidad virtual enfocada en capacitación,

**2. Una sala para reuniones y presentaciones con equipo moderno e interactivo,**

**3. Una sala de gran tamaño para seminarios, capacitación y trabajo colaborativo (coworking) para impulsar la capacidad inventiva y de trabajo de los usuarios. Dicha sala cuenta con mobiliario moderno y equipos de telecomunicaciones modernos e interactivos de última generación.**





El nodo de digitalización, diseño y modelado 3D en el CIO cuenta también con equipo de cómputo de alto rendimiento, software especializado en vinculación con el CIITTA como es: CATIA, NX, ANSYS y Solid Works, para el diseño, análisis, modelado 3D y simulación, así como de manufactura asistida por computadora (CAD/CAE/CAM). Cuenta también con equipo y software para asegurar la conectividad con los otros nodos y poder aprovechar el software de alta especialidad del CIO.

En cuanto a las capacidades relacionadas con manufactura 3D en el CIO y CANACINTRA se cuenta con equipo de prototipado rápido. Fue adquirida una impresora 3D con capacidad de imprimir en los siguientes materiales: ABS, NYLON, PETG, PLA, PVA, TPU, y con composites agregados de Fibra de carbono, cobre, bronce, acero inoxidable, corcho y madera; esta versatilidad permitirá realizar prototipos con una gran variedad de propiedades físicas, según sea el caso y la necesidad.

Se cuenta adicionalmente con una serie de impresoras en los nodos CIO y CIATEQ con diferentes capacidades y tecnologías, en donde se ponen a disposición impresoras de alto nivel para la fabricación de piezas con tecnologías FDM, DLP y SLA incluida la impresora de piezas metálicas en titanio. Se adquirió también un escáner 3D con capacidad de adquirir textura y color con una resolución de hasta 0.05 mm, para realizar digitalización de piezas de hasta 4 metros.

Se generaron videos interactivos 360° como muestra de las capacidades en realidad virtual, y para dar a conocer las capacidades de las instituciones CIO y CANACINTRA. La audiencia responde mejor si el contenido de video es envolvente e interactivo. CANACINTRA formalizó un convenio con la empresa GAME CODER, para mantener la capacidad de desarrollo de estos videos interactivos y el desarrollo de capacitación virtual.



Mediante este proyecto se conjuntan las fortalezas de la industria y de la academia: la agilidad, visión de negocio, impulso y velocidad de reacción del sector empresarial se unen a la infraestructura humana, conocimiento, capacidad y experiencia en desarrollo de proyectos del CIO.

CREATIVIKA proporcionará un punto único de encuentro entre los industriales y una completa red de especialistas en diseño y modelado 3D, en industria 4.0 y en innovación para las empresas. Permitirá la integración de diferentes áreas del conocimiento para generar un espacio de Innovación que incluya las tendencias más recientes, optimizando los recursos materiales, humanos y económicos disponibles. Se conectará con diferentes instituciones, centros públicos, universidades y empresas que tengan infraestructura y capacidades relacionadas con modelado y simulación 3D. Por último, dará acceso a los industriales a la red de centros públicos de investigación y todas sus

capacidades, fomentando la integración Academia – Industria.

En este proyecto sobresale la participación y trabajo en equipo de al menos 19 colaboradores del CIO involucrados. No hubiera sido posible sin su apoyo y entusiasmo. 



# JÓVENES DE EXCELENCIA

2019

ADRIANA GUTIÉRREZ

**El programa de Jóvenes de Excelencia** convoca a estudiantes de alto desempeño académico de Instituciones de Educación Superior (IES), tanto nacionales como extranjeras, de las carreras de ciencias exactas e ingenierías para que participen en un proyecto de investigación, bajo la supervisión del personal científico tecnológico del Centro de Investigaciones en Óptica (CIO). Para ello, a los jóvenes talentos se les apoya con el hospedaje y los alimentos durante su estancia, así como un porcentaje para transporte para llegar a nuestras instalaciones desde sus lugares de origen.

Desde el año 2000 el CIO ha promovido, durante el verano académico, estancias de investigación de una semana para jóvenes talentos de toda la República Mexicana. La selección de estos jóvenes se caracteriza por tener un marcado interés por los temas tecnológicos y científicos, además de poseer los promedios académicos elevados en sus estudios de licenciatura, la mayoría de las veces superiores a 9.0.

En general son jóvenes cursando el último año de licenciatura, o último semestre de maestría, quienes buscan involucrarse en proyectos



de investigación o desarrollo tecnológico a fin de aclarar sus preferencias por las diversas áreas de la investigación y/o desarrollo tecnológico.

Durante la estancia participan en un proyecto de investigación o desarrollo bajo la tutela y dirección de un investigador del CIO. Es por ello que desde el 2014 consideramos pertinente realizar un esfuerzo por extender las estancias a un mes de duración (cuatro semanas), de manera que los jóvenes pudiesen obtener mayores capacidades y experiencias, y con ello puedan realizar

mejores elecciones para el mejor desarrollo en sus vocaciones científicas y tecnológicas. Esta iniciativa se ha difundido en las distintas IES a través del portal web del CIO y redes sociales.

Como parte de las actividades programadas para los participantes, este año se llevó a cabo un recorrido a laboratorios, donde se tuvo la oportunidad de ampliar el panorama de los alumnos, adentrando en temas especializados en relación a la óptica. Se contó con la participación de investigadores quienes abrieron las puertas de sus laboratorios

para explicar a detalle su trabajo y aportaciones a la ciencia y tecnología. Durante la visita guiada se visitaron los siguientes laboratorios:

- **Laboratorio de Materiales, atendidos por el Dr. Mario Rodríguez Rivera.**
- **Laboratorio de Metrología 2, atendidos por el Dr. Juan Antonio Rayas Álvarez.**
- **Laboratorio de Láseres, atendidos por la Dra. Gloria Verónica Vázquez.**
- **Laboratorio de Nanosensores biofotónicos, atendidos por el Dr. Eden Morales Narvaez.**

Al recorrido se invitó a estudiantes que se encontraban realizando verano científico por parte de otros programas de verano.

Con este programa se promueve y complementa en los alumnos una formación profesional en los temas específicos de ciencia aplicada, despertando el interés por la actividad científico-tecnológica y motivando así el deseo de continuar sus estudios de posgrado. Buscamos reforzar no sólo el conocimiento, sino también en la destreza de aplicar los conocimientos en la práctica.



Para la convocatoria 2019 se recibieron solicitudes de candidatos y aspirantes provenientes de distintos países como Brasil, Colombia, Estados Unidos y México y en territorio nacional se recibieron registros de toda la República Mexicana.

Las actividades de los jóvenes no se limitaron a trabajar en su proyecto de investigación, también se programaron y realizaron actividades de convivencia e integración, así como actividades culturales. Esta experiencia sin duda crea lazos amistosos e interculturales lo cual coadyuva a la formación integral más allá del conocimiento científico. Es importante hacer notar que durante la última semana se organizó un simposio donde

los jóvenes presentaron los resultados alcanzados durante su estancia. Esta es una actividad única que añade valor agregado al esfuerzo realizado y permite al estudiante culminar con una actividad de sumo valor en el ámbito de la investigación y desarrollo tecnológico.

Estamos convencidos de que el programa de jóvenes de excelencia ha sido un éxito y comienza a ser reconocido a nivel nacional e internacional como un referente de excelencia académica que permite a los jóvenes mejorar sus vocaciones científicas y tecnológicas asimismo, fortalece y difunde la calidad y competitividad del CIO, incluso más allá de nuestras fronteras. ■

# DOCTORADO

## OTOÑO · 2019

INICIO DE PROGRAMA / 13 DE ENERO 2020

CICLOS ACADÉMICOS / SEPTIEMBRE-DICIEMBRE / ENERO-ABRIL / MAYO-AGOSTO



### POSGRADO INTERINSTITUCIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

PROGRAMA CERTIFICADO POR EL PNPC DE CONACYT

[WWW.PICYT.EDU.MX](http://WWW.PICYT.EDU.MX)





# ACCIONES SENCILLAS

para ahorrar energía eléctrica

ALFREDO CAMPOS

**Muchas de nuestras actividades** requieren del uso de la energía eléctrica. Por ejemplo, gracias a ella obtenemos luz artificial, conservamos frescos nuestros alimentos, podemos usar computadoras y dispositivos móviles, se regula el tráfico en las calles, se distribuye el agua potable hasta los hogares, etc. Y qué decir de la industria y los hospitales, para los que contar con este recurso es esencial. Pero la generación de energía trae consigo en mayor o menor medida impactos ambientales tales como la liberación a

la atmósfera de gases de efecto invernadero, y de calor no aprovechado tanto al aire como a los cuerpos de agua. Esto es especialmente importante en México ya que poco más del 81% de la electricidad que utilizamos se obtiene quemando combustibles fósiles (carbón, combustóleo, gas y diésel) en centrales que reciben el nombre de “termoeléctricas”. El calor así obtenido se usa para producir vapor de agua que mueve turbinas acopladas a generadores eléctricos (ver figura 1):

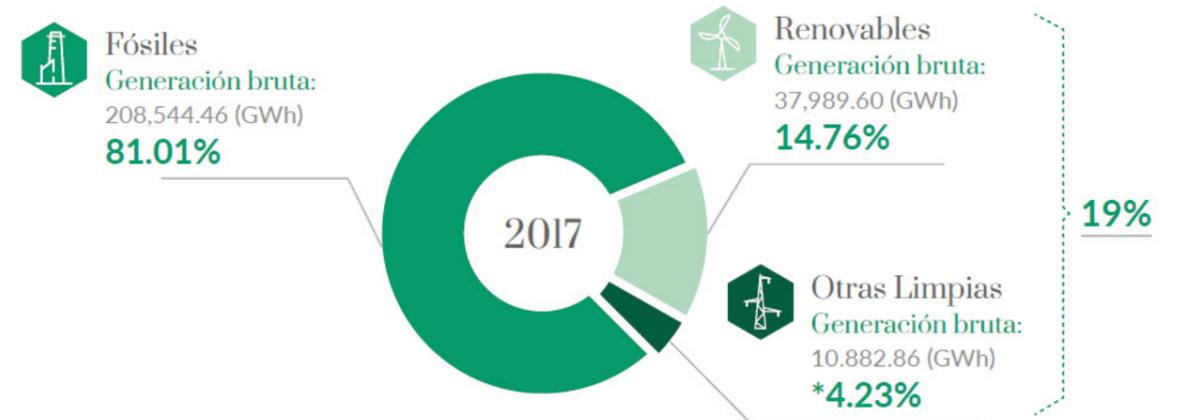


Figura 1. Generación de energía eléctrica en México en 2017. El 4.23% se refiere a la energía nuclear. Imagen tomada del Informe anual 2017 de la Comisión Federal de Electricidad [1].

Del 14.76% de la electricidad que se genera a partir de fuentes renovables, más de la mitad se obtiene por medio de caídas de agua (ver figura 2). En segundo lugar le siguen la que se produce aprovechando el calor del subsuelo y en tercero la obtenida mediante la fuerza del viento. Aún hay mucho por hacer para aprovechar el enorme potencial del que dispone México en cuanto a energía solar.

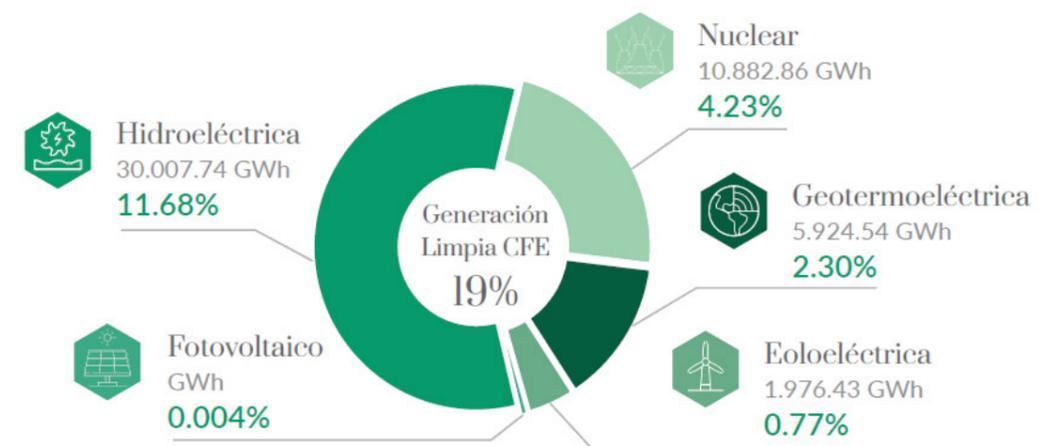


Figura 2. Energía eléctrica limpia generada en México en 2017 clasificada por tipo. Imagen tomada del Informe anual 2017 de la Comisión Federal de Electricidad [1].

A pesar de los esfuerzos que se realizan para filtrar los contaminantes que se producen en las centrales termoeléctricas, toneladas de contaminantes son liberados a la atmósfera, entre los que se encuentran el dióxido de carbono (un gas de efecto invernadero), así como el dióxido de azufre (que causa la lluvia ácida y problemas de salud). Podríamos pensar que el 81% del tiempo que usamos electricidad estamos provocando contaminación que sale por alguna central de generación en el país, perjudicando no solamente a su entorno inmediato. Es por ese motivo que el ahorrar energía eléctrica contribuye a combatir los efectos del calentamiento global, a proteger al medio ambiente, así como a cuidar nuestra economía y la de nuestro país.

Todos podemos hacer un uso más eficiente de la energía eléctrica si ponemos en práctica algunas de las siguientes acciones [2]:

**1) Desconecta los aparatos eléctricos cuando no los utilices.**

No dejes encendidos televisores u otros equipos eléctricos cuando nadie los está utilizando. Muchos de ellos consumen energía aunque estén apagados, como por ejemplo: los cargadores de celular o de la computadora, así como las pantallas o las consolas de videojuegos. Según la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, estos llamados "vampiros eléctricos" pueden representar hasta el 10% del consumo de electricidad de los hogares [3].

**2) Reemplaza los focos incandescentes por focos ahorradores, o incluso mejor, por los modernos, eficientes y cada vez más económicos focos LED.**

Estos últimos consumen alrededor de 80% menos energía que los focos incandescentes tradicionales y su vida útil es 10 veces mayor. Verifica que los focos

sean de fabricantes reconocidos que ofrezcan altos niveles de iluminación (80 lúmenes por Watt o superior) y una larga vida útil (al menos de 10 años). Para los pasillos, escaleras o estacionamientos, podría ser más conveniente y económico a mediano plazo el utilizar luminarias con sensores de movimiento. No dejes encendida la luz si no la vas a necesitar.

**3) Aprovechar la luz solar.**

Abre persianas y cortinas para iluminar de forma natural los interiores de tu hogar o espacio de trabajo. Los colores claros en el exterior reflejan la luz del Sol, ayudando a que la casa se caliente menos. En el interior, los colores claros permiten que se aproveche mejor la luz natural y artificial.

**4) Optimiza el uso de tus electrodomésticos.**

- El refrigerador es uno de los aparatos que consume más energía eléctrica en el hogar. Para que trabaje de forma más eficiente colócalo en un lugar alejado de la estufa y fuera del alcance de los rayos del Sol. Comprueba que su puerta selle bien y revisa y limpia periódicamente el empaque; si no cierra adecuadamente su consumo de electricidad podría duplicarse. Es recomendable dejar enfriar los alimentos antes de meterlos al refrigerador.

- La plancha es otro aparato que consume mucha energía eléctrica, por lo que utilizarla de manera programada planchando más ropa a la vez resulta más eficiente.

- Una licuadora que trabaja con facilidad dura más tiempo y gasta menos electricidad; comprueba que sus aspas tengan filo y no estén rotas.

- Carga la lavadora cerca del máximo permitido cada que la utilices; así disminuirá el número de sesiones de lavado.

- En cuanto a la aspiradora, los filtros saturados de polvo y de basura hacen que el motor trabaje de más y reducen su eficiencia. Es por ellos que se re-



comienda limpiar los filtros periódicamente y cambiarlos cada que sea necesario. Verifica también que la manguera y los accesorios estén en buen estado.

### 5) Revisa la instalación eléctrica de la casa.

Para cerciorarte de que no hay fugas de electricidad en la instalación de tu casa apaga todos los focos y desconecta los aparatos eléctricos. El disco o el contador de tu medidor tendría que detenerse por completo. Si esto no sucede, es probable que haya una fuga eléctrica; en ese caso, lo recomendable sería que un técnico calificado revisara la instalación.

Siguiendo algunas de las recomendaciones mencionadas se promueve directamente el cumplimiento del objetivo 13 (Acción por el clima) de los "17 Objetivos de Desarrollo Sostenible" (ODS), que son un llamado universal a la adopción de medidas para poner fin a la pobreza, proteger al planeta y mejorar la calidad de vida de manera sostenible para los ciudadanos del presente y las futuras generaciones (ver figura 3). Los ODS fueron adoptados en 2015 por los países miembros

de la Organización de las Naciones Unidas, entre ellos México, con el compromiso de alcanzarlos antes del año 2030.

Por ultimo, cabe aclarar que ahorrar energía no significa dejar de utilizar los electrodomésticos, vivir en penumbras ni apagar el aire acondicionado si el clima es extremo; ahorrar energía significa hacer un uso racional y responsable de la misma.

### Referencias:

1. Informe anual 2017 de la Comisión Federal de Electricidad. - [https://www.cfe.mx/inversionistas/Documents/informe\\_anual/InformeAnual2017\\_CFE\\_vF-031018.pdf](https://www.cfe.mx/inversionistas/Documents/informe_anual/InformeAnual2017_CFE_vF-031018.pdf)
2. Las 5 acciones fueron tomadas y complementadas a partir de las recomendaciones que la Comisión Federal de Electricidad señala sobre este tema. <https://www.cfe.mx/CFEAmbiental/Paginas/AhorroEnerg%C3%ADa.aspx>
3. CONUEE: Energía en espera "vampiros". - <https://www.gob.mx/conuee/acciones-y-programas/energia-en-espera-vampiros>
4. Objetivos del Desarrollo Sostenible. - <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>



Figura 3. Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, cuya propósito es erradicar la pobreza, proteger a nuestro planeta y asegurar la prosperidad para todas las personas [4].



# RIAO-OPTILAS-MOPM 2019

SEPTEMBER 23 - 27  
CANCÚN · MÉXICO

X IBEROAMERICAN OPTICS MEETING  
XIII LATINAMERICAN MEETING ON OPTICS, LASERS AND APPLICATIONS  
MEXICAN OPTICS AND PHOTONICS MEETING  
CANCÚN · MÉXICO

**RIAO**



ACADEMIA MEXICANA  
DE ÓPTICA, A.C.

# XV ANIVERSARIO

del Club de Ciencias del CIO

CRISTINA SOLANO



**A finales del mes de junio** del presente año, se cumplieron 15 años del programa Club de Ciencias creado con el objetivo de promover entre los asistentes (niños, jóvenes y padres de familia), diferentes aspectos de la ciencia para mostrar su importancia y el impacto que esta tiene en nuestra vida.

El programa comenzó a mediados de junio del 2004 por iniciativa de la Lic. Jaqueline Ramírez, quien en ese entonces era la Jefa del Depto. de Comunicación Social del CIO, quien organizó la publicidad y promoción del programa.

La primera actividad fue un rally de experimentos organizado por el entonces recientemente formado grupo técnico de divulgación donde participaron los investigadores y técnicos Ascensión Guerrero, Efraín Mejía y Carlos Javier Martínez. Su participación fue muy importante para la definición del programa. Debido a la duración del programa es imposible mencionar a todos los que han

colaborado en él, investigadores, estudiantes de posgrado y de servicio social, sin embargo se debe mencionar a Charvel López y a Erick Flores por su apoyo en los últimos años.

La divulgación de la ciencia, es una actividad de educación informal que tiene como objetivo acercar a otros las ideas científicas recreándolas en un contexto que entusiasme y cobre vida para el público que participa, sin alterar el concepto científico.

Esto implica que es necesario buscar la forma de transmitir los conceptos de forma clara y accesible, por esta razón, a lo largo de estos 15 años se han modificado no solo los horarios sino el formato de las sesiones buscando siempre la mejor forma de transmitir los conceptos científicos. Por el área de especialidad de nuestro centro el principal tema de los talleres ha sido la óptica, abarcando también diferentes conceptos de física, química

y en ocasiones con algunos invitados especiales en temas de matemáticas, modelado en 3D, nutrición, entre otros.

Durante estos años, hemos tenido experiencias y sorpresas muy agradables por la profundidad de las preguntas que generan los niños pequeños, lo que nos motiva a prepararnos más para mantener la llama de la curiosidad entre los niños y jóvenes. También sabemos que algunos de nuestros primeros asistentes están ya estudiando física o ingeniería y nos enorgullece pensar que colaboramos para definir su vocación. Recientemente recibimos una sorpresa muy grande cuando uno de los pequeños, de escasos 5 años quien ha asistido a las sesiones desde bebé acompañando a su hermana, solicitó permiso para publicar la grabación del taller en su canal de youtube, lo que demuestra cómo han cambiado los tiempos y la necesidad de actualizarnos constantemente ya que los

niños que ahora asisten a las sesiones del club de ciencias, tienen otras maneras de acercamiento al conocimiento y eso representa encontrar nuevas maneras de impartir el conocimiento para que sea atractivos para ellos.

En cada sesión se explica el fenómeno de estudio acompañado por varios experimentos que realizan los participantes, con el propósito que observen los fenómenos directamente.

Debido a que el diseño de cada taller requiere de un gran esfuerzo, este se optimiza al repetirlos en diferentes planteles escolares y a las diferentes escuelas que nos visitan. Estos talleres pueden adaptarse al nivel académico de los estudiantes, puedes solicitarlos para tu escuela.

El club de ciencias no tiene costo, por lo que te esperamos el primer jueves de cada mes a las 4:30 pm en el salón de usos múltiples de nuestra institución.

*Es importante tener en mente la frase de Carl Sagan:*

*“Hemos organizado una civilización global en la que los elementos más cruciales —el transporte, las comunicaciones y todas las demás industrias; la agricultura, la medicina, la educación, el ocio, la protección del medio ambiente, e incluso esa institución democrática clave que son las elecciones— dependen profundamente de la ciencia y la tecnología. También hemos dispuesto las cosas de modo que casi nadie entienda la ciencia y la tecnología. Eso es una receta para el desastre. Podríamos seguir así una temporada pero, antes o después, esta mezcla combustible de ignorancia y poder nos explotará en la cara.”*



Desde el primer momento se notó el gusto de los asistentes por actividades diferentes. La primera actividad, en junio del 2004, fue un rally de experimentos, en los que concientes de la diferencia de edades, se formaron 2 grupos, de 5 a 9 años y de 10 a 12 años. En cada una de estas sesiones se les dio una plática y experimentos diversos.

Después de las primeras experiencias se escribieron los lineamientos de los talleres para los investigadores que colaboran con nosotros.

Debido a que se detectó el interés de los niños que empezaban a acercarse a la edad límite, a partir de Abril del 2005 se formó el Club de Ciencia para Adolescentes.

Las sesiones de los dos grupos son simultáneas, para facilitar nuestras actividades. Se tratan los mismos temas, solo que al estar separados los adolescentes pueden preguntar de otra manera y esto les facilita la asimilación de conceptos.

Entre las primeras actividades del grupo de adolescentes fue un concurso para el logo y el nombre del club.

Actualmente estas actividades las conocemos como el Club de Ciencias. El número de niños inscritos ha ido creciendo aunque no todos asisten regularmente y en promedio trabajamos con 100 niños y jóvenes en actividades mensuales.

En cada taller se realiza una exposición del tema seleccionado en un tiempo máximo de 10-15 minutos para poder mantener la atención de los participantes. Además se prepara una serie de experimentos, generalmente 6 relacionados con el tema de la plática.

Posteriormente los participantes se dividen en grupos para pasar a las diferentes mesas donde se realizan los experimentos.

En las mesas contamos con la ayuda de los estu-

diantes de postgrado, por lo general requerimos 12 estudiantes por sesión.

Se ha tratado variar los temas de cada taller para mantener el interés de los participantes.

Gracias al Club de Ciencias, se ha logrado:

- *Interesar a los niños y jóvenes en el estudio de la ciencia. Esto implica Recurso Humano con interés científico a largo plazo.*

- *Reconocimiento del CIO como un Centro de prestigio que se preocupa por el futuro del país inculcando la ciencia en la población infantil y juvenil.*

- *Crear conciencia en la población general sobre los beneficios que conlleva el estudio y aplicación de la ciencia para el desarrollo de los países.*

- *Consolidar Museo de la Ciencia en instalaciones del CIO.*

- *Con el fin de aprovechar y concentrar toda la energía creadora y participativa de los niños, de una manera organizada, iniciamos en el año 2004 lo que llamamos club “Niños con la Ciencia”, afiliando de manera simbólica y voluntaria a niños de 5 a 12 años.*

- *Este programa ha tenido una aceptación muy importante, como lo hace patente el incremento en el número tanto de niños inscritos como de asistentes. Hasta la fecha contamos con un total de 282 niños inscritos, a los cuales mensualmente se les convoca para impartirles una charla y un taller; además contamos con un apartado en la página web donde pueden consultar las fechas de los eventos, experimentos, rompecabezas, listado de integrantes, cumpleaños del mes: [www.cio.mx](http://www.cio.mx)*



## QUÉ ES LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Se define como divulgación científica a la tarea de procesar y difundir el conocimiento científico de un modo que resulte accesible para el público general. Esta actividad se interpreta generalmente como traducir el lenguaje científico al habla coloquial, lo cual es una actitud completamente equivocada.

En los últimos años hemos visto un incremento en actividades de divulgación científica, programas nacionales e internacionales de televisión, museos, etc., sin embargo, estos esfuerzos no han incrementado el pensamiento científico de la población en general ya que se ha comprobado que la mayor parte de la población no sabe reconocer un argumento científico de uno no científico lo que trae dos consecuencias principales:

La aceptación de las creencias pseudocientíficas y la utilización sin cuestionamiento de las nuevas tecnologías, lo que provoca una dependencia tecnológica en el país.

Se sabe que la percepción y el manejo de la información son asuntos complejos que se deben evaluar más en términos de eventos que afectan la actividad del sistema nervioso en forma de variaciones a las que responden nuestros sentidos. Nuestro cerebro recibe una gran cantidad de información que se procesa aun de manera inconsciente. Solo relacionamos de manera consciente la pequeña parte de la información relacionada con nuestras experiencias previas construidas a lo largo de nuestra vida a través de diferentes factores culturales y sociales de nuestro entorno y de

nuestros intereses y también hacia cuestiones diferentes y sorprendentes puesto que nuestro cerebro está diseñado para funcionar como mecanismo de alerta ante eventos no comunes.

Estos hechos lo manejan muy bien las áreas de mercadotecnia y publicidad que manipulan la percepción a través de narrativas atractivas y sencillas acercándolas a los sentimientos, los deseos y los sentidos de las personas, lo cual favorece la disposición para creer y tomar consciencia de lo que se les desea comunicar, conceptos los utilizan de manera muy efectiva los vendedores de los llamados productos milagro y desperdiciados por los divulgadores científicos.

Por esta razón, cuando los programas de divulgación tratan de ser atractivos pero imparten

una gran cantidad de conceptos, sin ligarlos a las experiencias cotidianas del público participante, o son demasiado divertidos, no se transmite el concepto científico de manera clara.

La divulgación de la ciencia, es un espacio abierto a la creatividad que da la satisfacción de acercar a otros las ideas científicas. Las actividades diseñadas con este fin, deben transformar el significado de los conceptos científicos al desarrollarse un proceso de recreación de la ciencia que incorpore un contexto que entusiasme y cobre vida para el público que participa, sin alterar el concepto científico.

En el proceso de recreación no siempre es necesario enfatizar los problemas que dieron lugar al concepto si no acercar el resultado científico a las



experiencias y problemas cotidianos que enfrentan los miembros del público atendido. El arte de divulgar consiste en alcanzar un balance entre la riqueza del detalle y un foco de atención definido. Es importante recordar también que la divulgación de la ciencia tiene como objetivo acercar la ciencia al público y no necesariamente enseñar ciencia.

Con este principio la coordinación de divulgación del CIO, ha implementado varios programas para establecer una relación entre la ciencia y la cultura, hacia una visión donde se acerque a los participantes a la ciencia rompiendo las barreras preestablecidas por la sociedad. ■

# CLUB DE CIENCIAS DEL CIO



PRIMER JUEVES DE CADA MES / MÁS INFORMACIÓN EN REDES SOCIALES

Loma del Bosque #115, Col. Lomas del Campestre Tel. 4414200 Ext. 129



# CAPÍTULOS ESTUDIANTILES

## CIO

NATALITH PALACIOS

**Todo aquel que se dedica a la ciencia** tiene un compromiso social más allá de generar tecnología. Ese compromiso está ligado a llevar conocimiento a todo lugar posible. Los estudiantes del CIO, a través de los capítulos estudiantiles, fomentamos el interés hacia la ciencia y la tecnología con ayuda de múltiples actividades de difusión y divulgación. Actualmente, el CIO cuenta con dos capítulos estudiantiles pertenecientes a las dos organizaciones de óptica más importantes del mundo: OSA (1) y SPIE (2). Ambas organizaciones tienen como objetivo promover la generación, difusión y aplicación de conocimientos en óptica y fotónica para avanzar en la investigación y las tecnologías basadas en la luz para mejorar la condición humana.

Los capítulos estudiantiles SPIE y OSA del CIO fueron fundados en abril de 2005 y enero de 2010 respectivamente. A lo largo de estos años se han realizado incontables actividades para dar a conocer a la sociedad el trabajo que se desarrolla en nuestro centro de investigaciones. En esta ocasión, aprovechamos este espacio para dar a conocer algunas de las actividades que realizamos en el último periodo y a las cuales están cordialmente invitados, comencemos pues esta breve descripción respecto a quienes somos y que hacemos.

En octubre del año 2018 la mesa directiva de los capítulos con ayuda del CIO se aventuró a organizar la Escuela Latinoamericana de Óptica (ELO). En este evento se tuvieron invitados nacionales e internacionales con el propósito de hablar de sus respectivos trabajos en el área. Todas las conferencias y presentaciones de póster fueron realizadas en inglés, ya que en el ámbito científico

en ocasiones los estudiantes de Latinoamérica no logran desarrollarse plenamente por la falta de dominio de este idioma. Gracias al patrocinio de las organizaciones SPIE, OSA, CONACYT y el CIO se logró apoyar con becas de inscripción, transporte, hospedaje y alimentación a los participantes en el evento. Esperamos que este sea el primero de muchos eventos que los capítulos estudiantiles impulsen año con año.

La ELO fue solo el comienzo de un año lleno de actividades; entre ellas tenemos el ejemplo de nuestro Cine Club que es una proyección que ofrecemos mensualmente para el público en general en el auditorio Daniel Malacara Hernández. Las películas proyectadas están enfocadas en temas de ciencia y tecnología, como plus podrás disfrutar de unas palomitas recién hechas y un refresco totalmente gratis, consulta nuestras redes sociales para que nos acompañes en nuestra siguiente proyección.

Si eres estudiante del CIO y miembro de alguno de nuestros capítulos puedes participar en los talleres de lectura y conversación en inglés. Este taller fue creado basado en las necesidades de los alumnos de practicar el idioma. Sin embargo, si el inglés no es lo tuyo, te esperamos en nuestra novedosa y aclamada sección del Café ConCiencia donde compartimos con los investigadores del CIO sus historias como estudiantes e investigadores mientras nos tomamos una deliciosa taza de café (si no te gusta el café contamos con algunas otras opciones como té y refresco).

En este punto te debes estar preguntado ¿Si no soy miembro de los capítulos, pero soy CIO, sólo puedo asistir al Cine Club? La respuesta es ¡NO! Una vez al año con motivo del aniversario del CIO, toda la comunidad está invitada a participar en los torneos de khet, ajedrez y ping pong, organizados por los capítulos estudiantiles; fomentando así la sana convivencia y competencia. Si aún no estás convencido del trabajo de los capítulos estudiantiles, ¿qué te parece ser reconocido por escribir un cuento donde puedas explicar al mundo la importancia de la luz o por tomar una excelente fotografía que describan fenómenos impresionantes como una tormenta eléctrica?, pues esto es posible gracias al concurso de cuento y fotografía organizado anualmente por los capítulos.

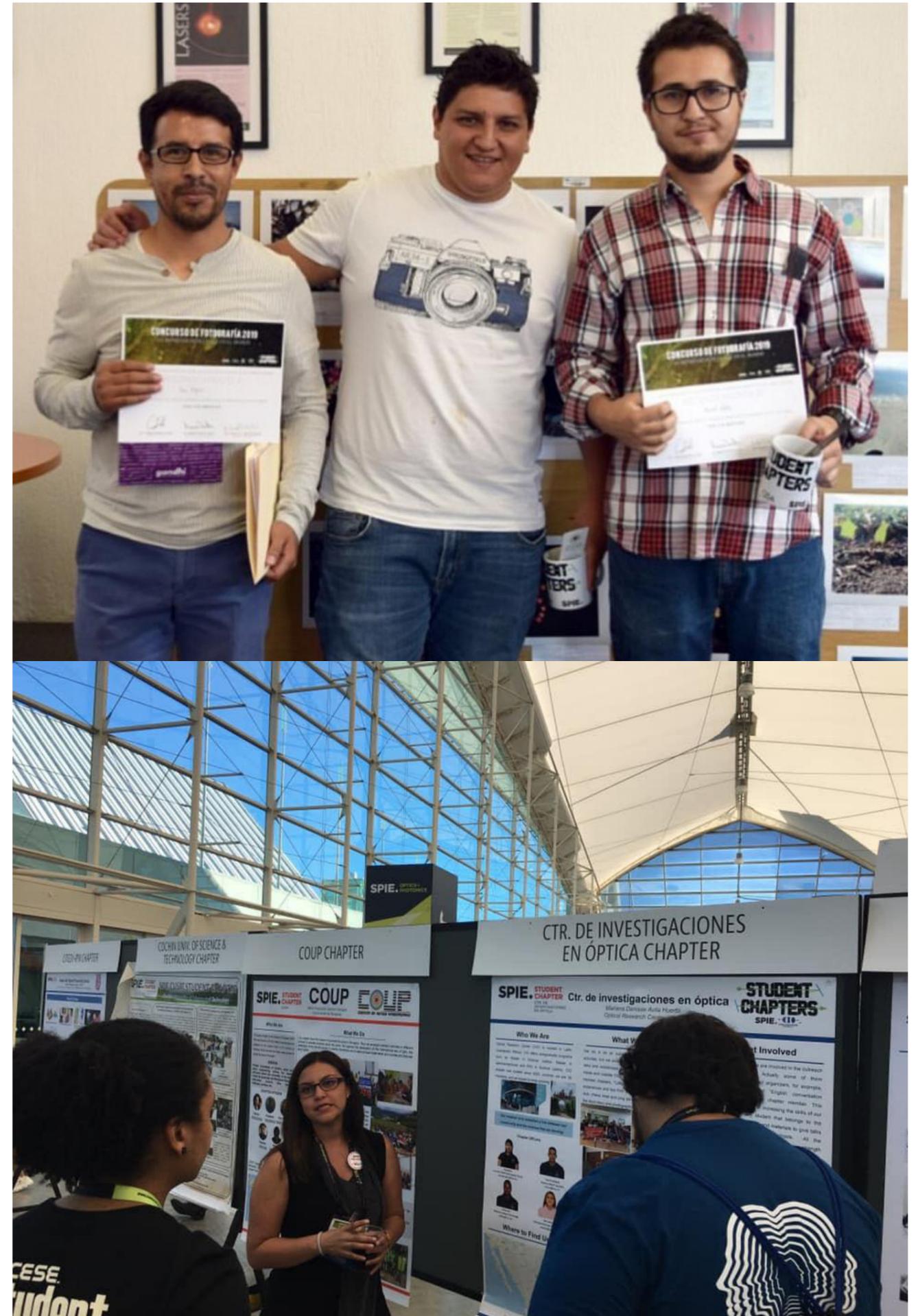
Pero no todo son premios y concursos, como lo mencionamos en un principio, nuestro objetivo principal es llevar conocimiento a todas partes donde nos sea posible. Por tal motivo, los capítulos estudiantiles ofrecemos visitas a escuelas de todos los niveles educativos y económicos. En estas visitas, realizamos conferencias y talleres referentes a la luz y su interacción con la materia, hemos estado en preescolar, primaria, secunda-

ria y dentro del CIO se han ofrecido conferencias y recorridos a estudiantes de nivel preparatoria y universitario. También participamos como jurado en algunos concursos de experimentos referentes a física y básicamente apoyamos en cualquier actividad que trate de mostrar lo que hacemos en el CIO.

Si eres un miembro activo del capítulo que se muestra entusiasta en las actividades descritas anteriormente, tendrás siempre una alta probabilidad de recibir beneficios adicionales, por ejemplo, en este año algunos miembros de nuestro capítulo tuvieron la oportunidad de asistir al evento Optics and Photonics 2019 realizado por SPIE, donde se manejan siempre descuentos o cuotas preferenciales por formar parte de un capítulo estudiantil. En el evento, los miembros del capítulo presentaron sus trabajos de investigación en las sesiones de póster y ponencias orales, e interactuaron con investigadores de diversos países. También, gracias al Officer travel grant que dicha institución entrega año con año, la secretaria del capítulo SPIE tuvo la oportunidad de participar en el taller de liderazgo, donde interactuó con representantes de más de 50 capítulos estudiantiles de todo el mundo.

Durante este último cuatrimestre además de nuestras actividades regulares (CineClub, Café ConCiencia y Taller de lectura), estaremos patrocinando el evento de la X Reunión Iberoamericana de Óptica por medio del conferencista de OSA, el Dr. Pramod Rastogi. A esta reunión, nueve de nuestros miembros asistirán becados con sus inscripciones gracias a un acuerdo entre nuestros capítulos y el comité organizador.

Finalmente, durante el mes de septiembre la vicepresidenta de nuestro capítulo OSA asistirá al evento de liderazgo organizado y apoyado por la





misma organización, previo a su participación en el congreso Frontiers in Optics 2019. Dicho evento es otro de los beneficios a los que puedes aspirar cuando eres miembro activo del capítulo.

Los capítulos se encuentran todo el año recibiendo y convocando nuevos miembros para hacer cada vez más grande nuestra organización, participar en mayores y mejores actividades, así como continuar impulsando la divulgación y difusión de la óptica y fotónica.

Si eres miembro activo debes saber que la mesa directiva de los capítulos confía en que seguirás apoyando las actividades y te estamos agra-

decidos por colaborar con nosotros en ser factores de cambio para este país que tanto nos ha dado. Y si no eres miembro, ¿qué estás esperando?

**Búscanos en nuestras redes sociales para cualquier información**

Facebook: CIO SPIE and OSA Student Chapters

Twitter: @cio\_chapters

Instagram: @cio\_chapters

Email: spie\_chapters@cio.mx, osa\_chapters@cio.mx

(1) [https://www.osa.org/en-us/about\\_osa/purpose\\_of\\_osa/](https://www.osa.org/en-us/about_osa/purpose_of_osa/)

(2) <https://spie.org/about-spie/about-the-society?SSO=1>

# MAESTRÍA

## OTOÑO · 2019

INICIO DE PROGRAMA / 13 DE ENERO 2020

CICLOS ACADÉMICOS / SEPTIEMBRE-DICIEMBRE / ENERO-ABRIL / MAYO-AGOSTO



## POSGRADO INTERINSTITUCIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

PROGRAMA CERTIFICADO POR EL PNPC DE CONACYT

[WWW.PICYT.EDU.MX](http://WWW.PICYT.EDU.MX)



# CUENTO CORTO

Concurso de cuentos del CIO



## 1ER. LUGAR

EDUARDO MELO

### LA PROFECÍA

En una aldea ubicada en las altas montañas de los andes suramericanos, vivía una comunidad conocida como los “pancha k’anchay” que en quechua significa luz universal. Los pancha k’anchay eran famosos en las tierras de los andes porque aprendieron a utilizar los espejos que sus ancestros habían cambiado por plata y oro a los españoles conquistadores, pero a diferencia de sus ancestros, los pancha k’anchay no quedaron asombrados por ver el reflejo de su rostro en los espejos, sino por la capacidad que tenían estos de reflejar la luz del Inti sol. Así que aprendieron a utilizar los espejos para aprovechar la luz del sol en sus diferentes labores cotidianas, por ejemplo, los utilizaban para invocar al abuelo fuego, para iluminar sus casas, incluso los llegaron a utilizar para comunicarse con otras comunidades a grandes distancias. Como cualquier comunidad andina celebraban el “Inti Raymi” o fiesta del sol en el solsticio de invierno, para agradecer por los beneficios concedidos por el Inti sol.

Según la profecía del último cacique Inca “Atahualpa”, en la gran fiesta del Inti Raimy la luz del sol se apagará para siempre dejando todo bajo tinieblas, será el comienzo del gran fin. Los pancha k’anchay temían que llegara ese día, al igual que los otros pueblos, fue por esto que decidieron empezar a pensar en una forma de atrapar la luz del sol para siempre en sus espejos. Fueron muchos años invertidos en diseñar diferentes arreglos con sus espejos para lograr capturar la luz proveniente del sol. Doscientos años después de la muerte del gran Atahualpa, por fin se manifestó su profecía. Ese día los pancha k’anchay harían una muestra de sus habilidades con el manejo de la luz. Se habían reunido en lo más alto de la cordillera andina para recibir los primeros rayos del sol, todos los pueblos andinos estaban reunidos allí ese día. Se escuchaba decir que los pancha k’anchay habían construido una trampa solar, para algunos, eran solo rumores sin importancia, para otros pueblos, representaba una gran amenaza porque pensaban que, si los pancha k’anchay



lograban secuestrar el sol, se harían más poderosos de lo que eran y podrían esclavizar a los demás pueblos. Se escuchó entonces el canto del primer pájaro y con él los primeros rayos del sol aparecieron en el horizonte, dando apertura a la gran fiesta. Los chamanes de toda la cordillera estaban con sus brazos levantados, llenos de ofrendas, bebidas, comidas, tejidos, animales y plantas sagradas. El chaman de los pancha k’anchay tenía preparado como evento principal, la solución a lo que podría ser la gran tragedia para los andinos, una trampa solar. Habían logrado construir un arreglo de espejos que era capaz de hacer rebotar la luz del sol tantas veces que parecía que el sol estuviese atrapado entre los espejos. Luego de que todos los pueblos hicieron sus ofrendas, comieron y bebieron, cantaron y bailaron, se bañaron con sus plantas sagradas y vieron como los cóndores sobrevolaban las altas montañas, estaban listos para el gran espectáculo ofrecido por los pancha k’anchay. Al ver que el pueblo de la luz universal había sido capaz de secuestrar el sol, los otros pueblos quedaron sorprendidos y en un ataque sorpresivo provocado por el temor a ser esclavizados, todos los pueblos arremetieron contra los pancha k’anchay y sus espejos, dejando sólo esta historia como recuerdo, fue así como la profecía del gran Atahualpa se hizo realidad, la luz universal se había apagado para siempre.

## 2DO. LUGAR

ANA KAREN REYES

**ME OLVIDÉ DE LOS COLORES**

Recuerdo que un día de pronto, me olvidé de los colores. Lo recuerdo bien porque fue el 16 de mayo del 2017, el día más nublado de todos.

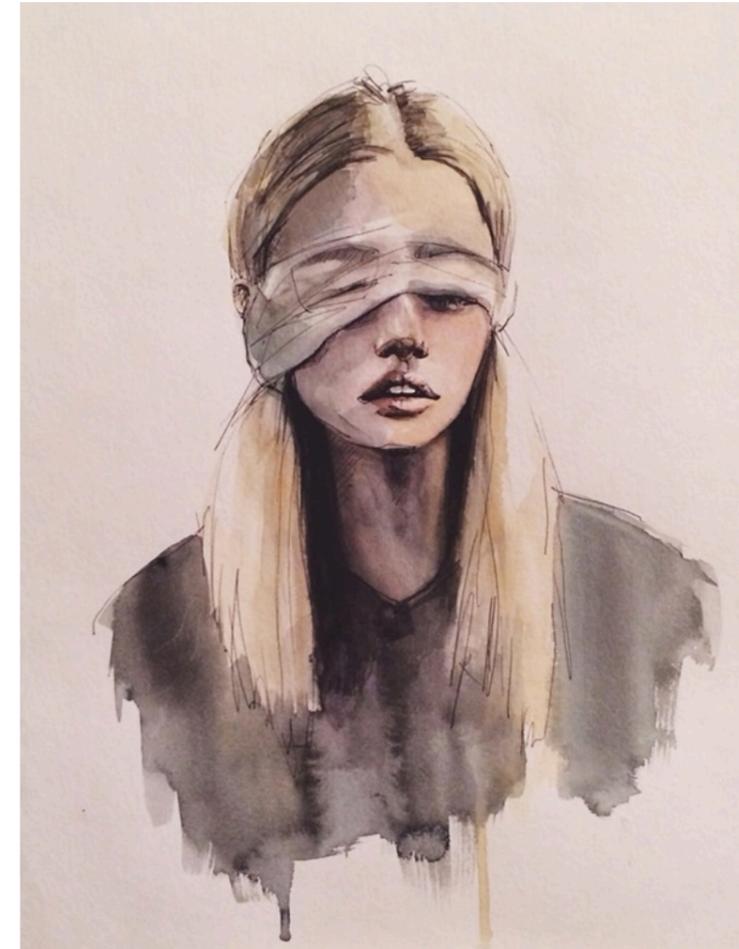
Desperté en medio de la penumbra, parpadeé con fuerza pero mis ojos no lograron adaptarse a la oscuridad que de pronto se había tragado todo. Me levanté de la cama y, a tientas, busqué encender la luz pero los focos jamás se iluminaron. Quizá era una madrugada sin luna y sin electricidad porque al acercarme a la ventana, después de golpearme con las esquinas de los muebles, noté que nada iluminaba los caminos.

No, no era de madrugada, no podía serlo porque de algún modo, había ruido en la calle. La gente se saludaba, los carros pasaban, incluso a lo lejos el ladrido de un perro perturbaba la cotidianidad del mediodía. Me tallé con fuerza los ojos pero todo siguió igual. Algo le había sucedido a la luz y yo parecía ser la única que lo estaba notando.

¿Se habría cumplido quizá la profecía de aquel autor, que me obligaron a leer en secundaria, llamado Saramago? ¿Seremos todos ciegos, que viendo no ven? Debía averiguarlo.

Tres golpes después en el dedo pequeño del pie izquierdo, llegué hasta el ropero. Intuí dónde debía ponerme la ropa que con torpeza reconocían mis manos pero no supe si los colores combinaban o si me había puesto algo con la etiqueta de fuera. No me preocupó porque con tal oscuridad, no lo notarían. Pronto mis ojos comenzaron a acostumbrarse a la nada mientras que mi corazón sólo quería salir huyendo del pecho. Sí, ese día fue el día más nublado de todos. La luz simplemente se había apagado y no sólo por un día, ni por un mes, ni por un año. Se apagó para siempre.

He aprendido a no golpearme con las esquinas de los muebles y a saber lo cerca o lejos que está el perro que escucho ladrar desde mi ventana. Sé cuando mamá va a entrar a mi habitación porque 5 segundos antes, su perfume lo



inunda todo, pero ya no recuerdo cómo era que su sonrisa iluminaba mi vida. Ya no hubo más brillo del sol ni tonalidades verdes en los árboles; ya no hubo más amarillo del plátano y tampoco hubo más rojo de mi vestido favorito.

La felicidad fue asfixiada por una enorme nada y un día de pronto, me olvidé de los colores. Ojalá algún día también olvide que la ceguera se tragó mi vida.

**Any R.**

# PUBLICACIONES RECIENTES



## 1. AUTORES

Ivan Choque (Estudiante CIO), Manuel Servin (CIO), Moises Padilla (CIO), Miguel Asmad, Sotero Ordonos (Estudiante CIO).

## TÍTULO

"Phase measurement of nonuniform phase-shifted interferograms using the frequency transfer function"

## REVISTA

Applied Optics

## EXTRACTO DE LA PUBLICACIÓN

Una de las aplicaciones de la óptica más útiles es el medir variables físicas. Para este fin, se utilizan arreglos ópticos llamados interferómetros los cuales proporcionan información de objetos o superficies en forma de interferogramas. A su vez, un interferograma puede procesarse de muchas maneras para obtener, por ejemplo, la altura de un objeto de dimensiones milimétricas con alta precisión. Este procedimiento se basa en el concepto de fase óptica. La fase óptica puede modularse, a si misma, a partir de desplazamientos controlados sobre un elemento óptico presente en el interferómetro. En este artículo, los autores proponen un algoritmo de desplazamiento de fase diseñado a modo comparando interferogramas sucesivos de un mismo evento en el espacio de las frecuencias.

## PARA UNA CONSULTA DETALLADA

<https://doi.org/10.1364/AO.58.004157>

## 2. AUTORES

Daniel A. May-Arrijoa (CIO), V. I. Ruiz-Perez, D. Lopez-Cortes (CIO), N. Lozano-Crisostomo

## TÍTULO

"Linear multimode interference fiber temperature sensor using the liquid in glass thermometer principle"

## REVISTA

Applied Optics

## EXTRACTO DE LA PUBLICACIÓN

Las fibras ópticas tienen aplicaciones específicas como detectores de diferentes variables físicas, como la temperatura. En esta publicación, los autores explican el principio de funcionamiento de un sensor de temperatura con la ayuda de una fibra hueca, que es adaptada a un sistema de bulbo-tubo capilar que contiene un volumen fijo de "glicol de etileno" como liquido difusor de calor (expansión térmica, mismo principio que el mercurio de un termómetro convencional). Una de las ventajas de esta configuración, es la alta sensibilidad a cambios de temperatura del sensor y que el rango de temperatura que se puede medir depende del diámetro interno del tubo capilar y el volumen de líquido que puede contener el bulbo receptáculo del sistema, haciéndolo un instrumento extremadamente versátil para diferentes aplicaciones.

## PARA UNA CONSULTA DETALLADA

<https://doi.org/10.1364/AO.58.003856>

### 3. AUTORES

Salomón Marquez (CIO), Eden Morales-Narváez (CIO)

#### TÍTULO

"Nanoplasmonics in paper-based analytical devices"

#### REVISTA

Frontiers in Bioengineering and Biotechnology

#### EXTRACTO DE LA PUBLICACIÓN

En este trabajo, los autores realizan una revisión acerca del estado del arte sobre plataformas de biosensado fundamentadas en la utilización del papel como sustrato nanoplasmonico. El campo de la nanoplasmonica estudia fenómenos ópticos que suceden en la vecindad de ciertos materiales como los metales, a nivel nanoscópico (una escala que equivale a cien veces más delgada que el grosor de un cabello humano), convirtiendo los fotones (luz) localizados en estructuras nanoscópicas metálicas en densidad de carga eléctrica. En esta revisión en particular, el sustrato (material) del que se estudian sus propiedades como biosensor, es el papel.

#### PARA UNA CONSULTA DETALLADA

<https://doi.org/10.3389/fbioe.2019.00069>

### 4. AUTORES

Pablo Muniz-Cánovas (Estudiante CIO), Yuri O. Barmenkov (CIO), Alexander V. Kir'yanov (CIO), Jose L. Cruz, Miguel V. Andrés

#### TÍTULO

"ASE narrow-band noise pulsing in erbium-doped fiber amplifier and its effect on self-phase modulation"

#### REVISTA

Optics Express

#### EXTRACTO DE LA PUBLICACIÓN

En el ámbito de las comunicaciones electrónicas, la fibra óptica juega un papel preponderante, desde que esta fue utilizada en diversas aplicaciones tecnológicas. Entre otras ventajas a los cables de cobre y otros medios de comunicación tradicionales, la fibra óptica puede transmitir una gran cantidad de información a velocidades cercanas a las de la luz, ya que se utilizan pulsos de luz en base a láseres, para codificar la información que se desea enviar a través de la fibra. Hoy en día muchas de las comunicaciones de datos, voz e imagen, se realizan utilizando fibra óptica. En este trabajo, los autores reportan un estudio sobre una fibra que esta dopada o contaminada (es decir, con un material ajeno a la fibra que forma parte de su estructura) con una tierra rara denominada Erblio. Un aspecto interesante de este trabajo, es la demostración de que el ruido intrínseco a través de la fibra (transmisión de pulsos láser), puede considerarse como un tren de pulsos tipo Gaussianos, de amplitud aleatoria, definiendo el ensanchamiento en el contenido frecuencial al propagar los pulsos láseres a través de ella.

#### PARA UNA CONSULTA MÁS DETALLADA

<https://doi.org/10.1364/OE.27.008520>

### 5. AUTORES

Milvia Iris Alata Tejedo (Estudiante CIO), Juan Carlos Martínez Cervantes, Adrian Saul Jimenez Roldán, Mario Rodriguez (CIO), Arturo Gonzalez Vega, Valeria Piazza (CIO)

#### TÍTULO

"3,3'-thiodipropanol as a versatile refractive index-matching mounting medium for fluorescence microscopy"

#### REVISTA

Biomedical Optics Express

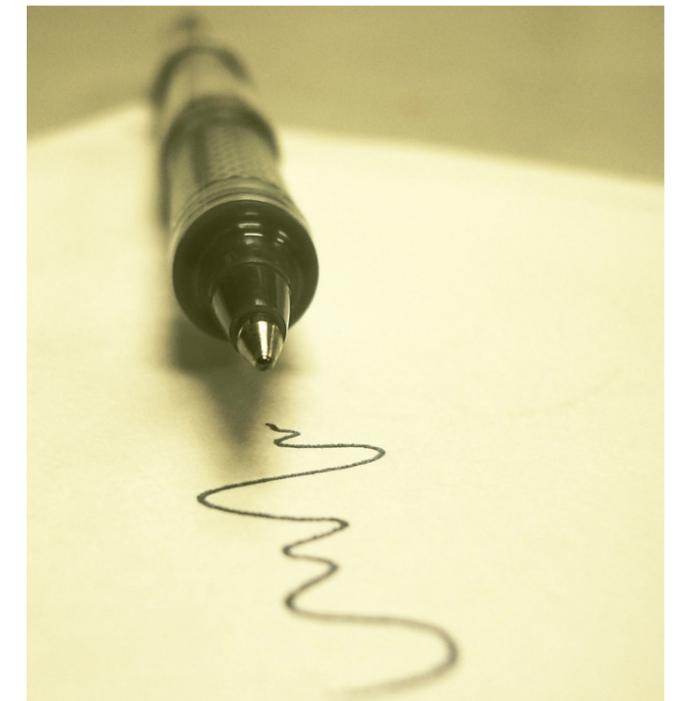
#### EXTRACTO DE LA PUBLICACIÓN

En la observación de muestras biológicas como células, tejidos y demás, se utilizan instrumentos especializados como microscopios ópticos. Debido al bajo contraste que presentan estos equipos al observar muestras semitransparentes como las células, actualmente hay técnicas implementadas en microscopios para mejorar la calidad de las imágenes observadas a través de ellos. Una de estas técnicas se basa en un fenómeno óptico llamado fluorescencia, en donde ciertos materiales que se iluminan con un color en particular, pueden a su vez re-emitir esa energía que almacenan (gracias a que absorben parte de la luz con la que se iluminan) por tiempos variables en forma de luz, tal como sucede con las estampas o papel fluorescente, que al exponerlos al sol y después llevarlos a un cuarto oscuro, emiten luz de baja intensidad. Precisamente en este trabajo, los autores exponen métodos para preparar muestras biológicas que sean capaces de ser fluorescentes y de esta forma observar con el microscopio, estructuras y características que de otra manera no sería posible ver. En la metodología de la preparación de la muestra se requiere un medio de montaje, el cual consiste en una preparación química que permite a ciertos materiales fluorescentes adherirse a ciertas estructuras del espécimen

biológico. Los autores caracterizan precisamente las propiedades del denominado 3,3'-thiodipropanol como medio de montaje para preparar muestras biológicas con capacidad de emitir fluorescencia de forma eficiente.

#### PARA UNA CONSULTA MÁS DETALLADA

<https://doi.org/10.1364/BOE.10.001136>





# CAPACITACIÓN 2019



“Trabajando para el ÉXITO de nuestros Clientes”

## OFRECEMOS CURSOS A LA MEDIDA, ADECUADOS A LAS NECESIDADES DE SU EMPRESA

CURSOS	FECHA	SEDE	DURACIÓN
SISTEMAS LÁSER EN LA INDUSTRIA	19 Septiembre	AGUASCALIENTES	5 hrs
TALLER DE CALIBRACIÓN EN METROLOGÍA DIMENSIONAL	24, 25 y 26 Septiembre	LEÓN	24 hrs
TALLER DE FIBRA ÓPTICA CON APLICACIÓN A LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ	30 y 31 Mayo	LEÓN	16 hrs
ADMINISTRACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN CUBRIENDO EL REQUERIMIENTO 7.6 DE LAS NORMAS ISO 9001-ISO/TS16949	29 y 30 Octubre	LEÓN	16 hrs
COLORIMETRÍA BÁSICO	6 y 7 Noviembre	AGUASCALIENTES	16 hrs

## 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

capacitacion@cio.mx

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



# COMITÉ DE ÉTICA



El acoso sexual es una violación de los derechos fundamentales de las trabajadoras y los trabajadores, constituye un problema de salud y seguridad en el trabajo y una inaceptable situación laboral.



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](mailto:contacto@inmujeres.gob.mx)

De acuerdo con los resultados del Segundo Informe del Observatorio de Trabajo Digno de la organización Acción Ciudadana Frente a la Pobreza, la desigualdad salarial entre hombres y mujeres en México es peor incluso que en otros países como Guatemala, Honduras y El Salvador.



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](mailto:contacto@inmujeres.gob.mx)



CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ÓPTICA, A.C.