

# NOTICIO

año 1 No.1 2013



## NUEVO Director CIO

CIO Y STEINBEIS (México)  
proponen activar agenda de Innovación

**La Dirección Académica y  
la de Investigación cuentan  
con nuevos Directores**



# Sucesos de Relevancia

MARZO 2013

## Comentarios sobre nueva Estructura Funcional del Centro.

Como es de su conocimiento, en noviembre pasado comenzó la gestión de la nueva Dirección General del Centro; una vez realizado un análisis de las funciones de las diferentes áreas y departamentos, a partir del mes de enero de 2013 el Dr. Elder de la Rosa decidió realizar cambios en el organigrama, siendo los más importantes los siguientes:

- Se enfatiza la importancia del Consejo Asesor Científico, Tecnológico y Académico (CACITA), como un Órgano de asesoría y consulta de los temas sustantivos del Centro.
- La Unidad Aguascalientes dependerá directamente de la Dirección General.
- Se crea la Oficina de Protección Intelectual, dependiendo en forma directa de la Dirección General.
- El Departamento de Comunicación Social tendrá una dependencia directa de la Dirección General.
- El Departamento de Recursos Humanos y de Teleinformática y Sistemas dependen ahora de la Dirección Administrativa.
- La Coordinación de Divulgación dependerá de la Dirección de Investigación.

Con estos ajustes la Dirección pretende redoblar los esfuerzos en la promoción y consolidación de proyectos sustantivos que permitan al Centro seguir creciendo en forma sólida y constante.

## DIRECTORIO

### DIRECTOR GENERAL

Dr. Elder de la Rosa Cruz  
dirgral@cio.mx

### DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN

Dr. Gabriel Ramos Ortiz  
dirinv@cio.mx

### DIRECTORA FORMACIÓN ACADÉMICA

Dra. Amalia Martínez García  
dirac@cio.mx

### DIRECTOR DE TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Dr. Gonzalo Páez Padilla  
dvydt@cio.mx

### DIRECTOR ADMINISTRATIVO

Lic. Gerardo E. Sánchez García Rojas  
diradmon@cio.mx

### PERSONAL DEL NOTICIO:

*Editor Administrativo:* Elder de La Rosa  
*Editor Científico:* Vicente Aboites  
*Corrección:* Enrique Landgrave  
*Diseño Editorial:* Carolina Arriola  
*Escritores:* Bernardino Barrientos, Enrique Castro, Elder de la Rosa, Jacqueline Espinosa, Oscar Gutiérrez, Eleonor León, José Luis Maldonado, Amalia Martínez González Paéz, Gabriel Ramos, Ismael Torres.

### NOTICIO

DOMICILIO: Loma del Bosque 115  
COLONIA: Lomas del Campestre  
C.P. 37150 León Gto. México  
TEL. (52) 477-441-42-00

# Editorial

TEXTO ELDER DE LA ROSA CRUZ

**E**stimados todos, el pasado mes de noviembre recibí la encomienda de dirigir a nuestro Centro desde esa fecha y hasta el 2017, periodo establecido conforme a los estatutos del CONACYT. Esa designación fue el resultado de un proceso de selección que, desarrollado a la vista de todos, nos permitió a los entonces candidatos ofrecer a la comunidad y a las autoridades nuestra visión del Centro, de lo que había logrado a lo largo de su historia y lo que es más importante, de lo que creemos que puede y debe alcanzar en los años por venir. Todos los candidatos coincidimos en su momento en un diagnóstico positivo para nuestra institución, y la calificamos como un proyecto exitoso, si bien con áreas de oportunidad para mejorar. Estoy convencido de que el reconocimiento al trabajo hecho fue pertinente, más aún, que el diagnóstico de las áreas de trabajo por perfeccionar, de los mecanismos operativos por afinar y de los grandes objetivos por definir, reorientar y alcanzar, fueron fundamentales en la decisión para elegir al nuevo responsable de nuestro Centro. En mi propuesta en particular, alerté sobre el peligro de caer en la autocomplacencia y declaramos satisfechos, y dejar de aspirar a un mayor desarrollo, manteniéndonos como personas y como institución en una zona de confort gratificante pero estéril, e incluso peligrosa. Es una realidad nuestro compromiso con la sociedad y con nuestro país, que son quienes sostienen nuestro trabajo cotidiano. Al mismo tiempo, es innegable que el avance mundial en la ciencia

*Si seguimos haciendo lo mismo  
seguiremos obteniendo lo mismo.  
Albert Einsten*

y en la óptica en particular es explosivo, es también un elemento que marca la diferencia en el nivel de desarrollo de los países, es la era de la economía del conocimiento. Se entiende entonces que siendo el CIO el referente nacional en el área de la óptica, debemos redoblar esfuerzos para reafirmar nuestro liderazgo en esta área del conocimiento, dentro y más allá de nuestras fronteras. Esto no se logrará haciendo más de lo mismo sino esforzándonos por encontrar nuevas y más productivas maneras de impulsar el desarrollo del CIO. Es por esto que el eje de mi propuesta giró en la necesidad de fortalecer sustantivamente el área de investigación, que define el ser y quehacer de nuestra institución y a partir de la cual se desprenden y definen en todos sus alcances las tareas de desarrollo y transferencia tecnológica, la formación de recursos humanos en el posgrado y la difusión de la ciencia en la sociedad, tareas para las que también señalé directrices. Todas las propuestas que se expusieron en los diferentes Planes de Trabajo de los entonces candidatos son la guía inicial de mi administración, son del conocimiento público y es de ellas de las que se van a desprender acciones, continuación de otras cuando hayan sido exitosas, o nuevas cuando las previas hayan sido insuficientes, para incrementar nuestra calidad, prestigio y liderazgo. Los cambios por venir en todos los ámbitos del trabajo institucional tienen por objetivo alcanzar esos nuevos retos cuyos logros definirán el perfil de nuestro Centro para los próximos años, los invito a sumarse a este esfuerzo.

Órgano de Gobierno

CACITA

Dr. Elder de la Rosa Cruz  
Director General

M.A. Carlos Rangel  
Órgano Interno de control

Dra. Amalia Martínez  
Dirección de Formación Académica

Dr. Gabriel Ramos  
Dirección de Investigación

Dr. Gonzalo Páez  
Dirección de Tecnología e  
innovación

Lic. Lucia Huerta  
Vinculación Académica

Investigadore División Óptica

Ing. José de la luz Hurtado  
Óptica, Mecánica y Películas  
Delgadas

Lic. Marlen Tenango  
Servicios Escolares

Investigadores División  
Fotónica

MA. Verónica Corrales  
Unidad de Gestión  
Tecnológica

Dra. Reyna Duarte  
Laboratorios de Posgrado

Dra. Cristina Solano  
Coordinadora de Divulgación

Ing. Oscar Gutiérrez  
Laboratorios Acreditados

M.C. Diego Torres  
Laboratorio de Optomecatrónica

Sra. Angeles Sánchez  
Biblioteca

Ingeniería Óptica  
Ingenieros y Técnicos



**CENTRO DE INVESTIGACIONES  
EN OPTICA, A.C.**

C. Gerardo Sánchez  
Dirección de Administración

Coordinador Unidad Aguascalientes

Investigadores y Técnicos

CP Abigail Moreno  
Contabilidad y Finanzas

Lic. Silvia Mendoza  
Servicios Generales

Lic. Roberto Jiménez  
Recursos Humanos

Ing. Teresita Pérez  
Teleinformática y Sistemas

Ing. Luis Kevin Hernández  
Planeación y Calidad

Dr. Eric Rosas  
Oficina de Protección Intelectual

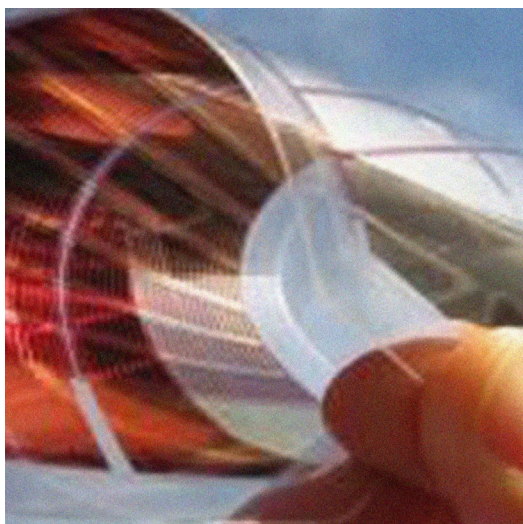
Lic. Carolina Arriola  
Diseño e Imagen

Lic. Bernardo Ruíz  
Asuntos Jurídicos

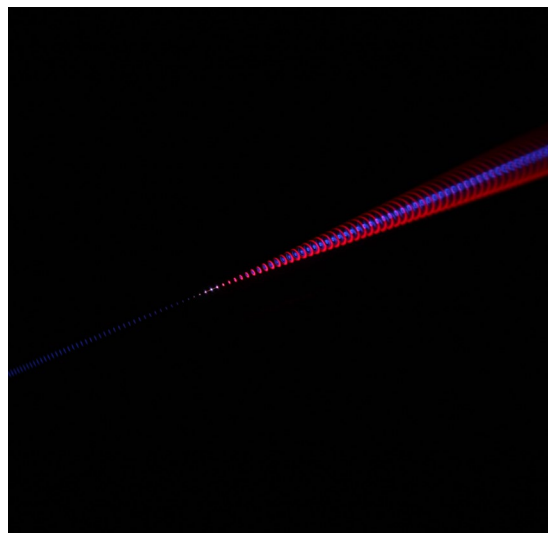
Lic. Jaqueline Ramírez  
Comunicación Social

# Contenido

MARZO 2013



**10** Celda solar fotovoltaica orgánica  
recibiendo luz del sol



**12** Proyección de pulsos ultracortos

## SUCESOS DE RELEVANCIA

**02** Comentarios sobre nueva Estructura  
Funcional del Centro.

## EDITORIAL

**03** Dr. Elder de la Rosa Cruz

**08** Tiene el CIO nuevo Director General  
Periodo 2012-1017

## HACEMOS CIENCIA PARA TI

**09** Nuevo Director de Investigación

**10** Celdas solares fotovoltaicas orgánicas

**24** Aprovechamiento de la energía solar  
con Nanomateriales

**26** Publicaciones Científicas Reciente

## INVESTIGADORES CIO

**15** Dr. Enrique Castro Camus

## NUESTROS LABORATORIOS

**12** Laboratorio de Óptica Ultrarápida

## INTELIGENCIA PARA EL DESARROLLO CIENTÍFICO

**16** Nueva Directora de Formación  
Académica

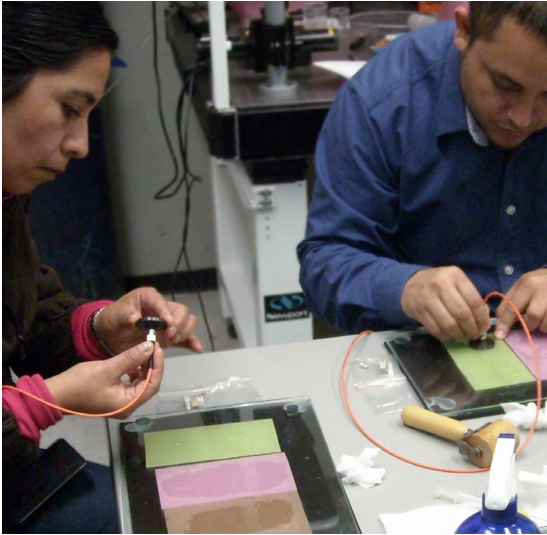
**17** Reunión de Bibliotecas CONACYT

## UNIDAD AGUASCALIENTES

**23** Unidad Aguascalientes

## LA CIENCIA A TU ALCANCE

**27** Divulgación Científica en el CIO



**19** Alumnos del curso de capacitación CECYTEG 2012

## TECNOLOGÍA Y CIENCIA PARA LA SOCIEDAD

- 18** Tecnología y Ciencia para la Sociedad
- 19** Laboratorios Acreditados
- 19** CIO Obtiene Licitación para Capacitación en Instalación de Cables de Fibra Óptica.
- 20** CIO Y STEINBEIS México proponen activar agenda de Innovación enlazando empresas mexicanas y alemanas
- 22** Herramienta tecnológica para MABE

## EQUIDAD DE GÉNERO

Contraportada

### PORTADA

Dr. Elder de la Rosa Cruz, recibiendo el nombramiento, que lo acredita como el nuevo director del Centro de Investigaciones en Óptica, A.C. durante el periodo 2013-2017. Foto por Angélica Olguín, diseño de portada por Carolina Arriola.



### 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, espectroscopia, 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. NotiCÍO es una publicación bimestral 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)





*Elder De la Rosa Cruz se convirtió en el primer Director General del CIO egresado de la Institución.*

TEXTO JACQUELINE RAMÍREZ

## Tiene el CIO nuevo **Director General** Periodo 2012-2017

**E**n el mes de noviembre tomó posesión como Director del CIO el Dr. Elder de la Rosa Cruz, mismo que se convierte en el primer Director General del CIO egresado del Centro; en dicho evento estuvo presente José Enrique Villa Rivera titular del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología mismo que destacó la importancia del relevo, ya que el CIO es parte de las 27 instituciones del Consejo Nacional para la Ciencia y la Tecnología; también mencionó que los Centros son una gema que la sociedad mexicana tiene distribuida a lo largo y ancho del País. Con el reto de seguir haciendo crecer a la institución, el Dr. De la Rosa tiene claro que hay que implementar nuevos programas que permitan llevar a la Institución a los primeros lugares de nivel internacional y mantener su liderazgo a nivel nacional. Programas que generen una nueva dinámica que nos permita desarrollar investigación de frontera que se refleje en la publicación de artículos científicos de alto impacto, que genere desarrollo e innovación tecnológica que fortalezca el liderazgo tecnológico del país, y que permitan el desarrollo personal y profesional de la comunidad CIO.

Su objetivo es convertir a esta Institución en una referencia internacional y la referencia nacional en el campo de óptica y fotónica, que nos permita recibir gente de todas partes y de diferentes niveles educativo, y poner en el centro a León en particular y al País en general.

El Dr. De la Rosa cerró su discurso mencionando que el éxito de la institución será el resultado de la contribución de cada uno de los miembros de la comunidad CIO y resumió, *“Solos quizás lleguemos más rápido pero juntos seguro que llegamos más lejos”*



# Nuevo Director de Investigación

TEXTO GABRIEL RAMOS ORTÍZ

Como nuevo titular de la Dirección de Investigación es un privilegio dirigirme a la comunidad del CIO. Como sabemos, esta Dirección tiene como función coordinar y promover los programas de investigación, así como establecer lineamientos y procedimientos que permitan una administración eficiente de los recursos que el CIO pone a disposición de los investigadores para que realicen su actividad, coadyuvando así a alcanzar las metas científicas del Centro. Otra función sustantiva es identificar fuentes de financiamiento y establecer vínculos y convenios de cooperación científica con otras Instituciones nacionales e internacionales.

.....  
*La Dirección tiene como función coordinar y promover los programas de investigación.*

La Dirección de investigación además participa, junto con la Dirección General, en la planeación estratégica del Centro a corto, mediano y largo plazo.



Angélica Olguín

Dr. Gabriel Ramos Ortíz

.....

Es importante destacar que a la Dirección de Investigación están adscritos investigadores del más alto nivel, lo cual ha permitido alcanzar un grado de maduración y liderazgo notable a los largo de los 32 años de existencia del CIO.

Esto se ve reflejado en varios indicadores que muestran la producción científica generada en la institución.

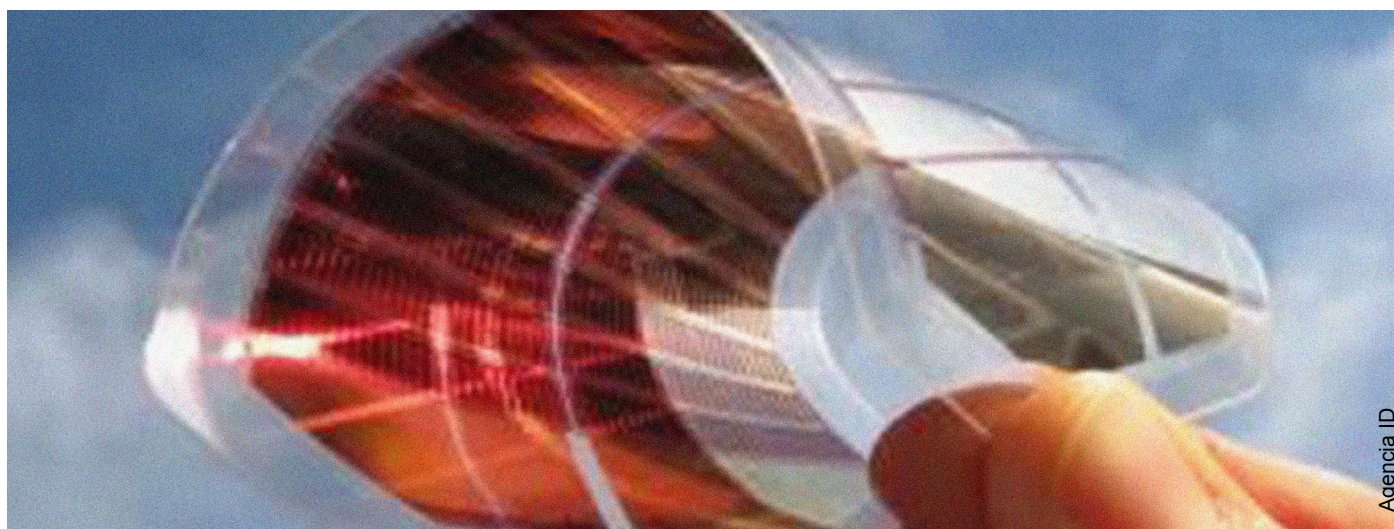
Como nuevo titular de la Dirección de Investigación he iniciado mis actividades realizando un análisis de las fortalezas y retos que tiene la institución en el ámbito de la investigación, basándome para ello en indicadores institucionales y diversas fuentes de información.

Esto ha derivado en un plan de trabajo con acciones encaminadas a darle mejor sustento a las fortalezas del CIO como líder en el campo de la óptica, y en acciones con las cuales se busca afrontar varios retos que la institución tiene ante sí. Deseo resaltar que actualmente estoy teniendo entrevistas con cada uno de los investigadores, directamente en sus laboratorios y oficinas.

Estas entrevistas conforman una acción fundamental de mi plan de trabajo y tienen por finalidad conocer de cerca los proyectos de investigación de los investigadores, las diversas problemáticas que ellos tienen para desarrollar su actividad y las perspectivas que ellos tienen sobre sus líneas de investigación a mediano y largo plazo. De estas entrevistas sin duda se desprenderán una serie de acciones que juntos deberemos emprender buscando fortalecer el quehacer científico de nuestra institución.

# Celdas solares fotovoltaicas orgánicas

TEXTO JOSÉ LUIS MALDONADO RIVERA



Agencia ID

**A**nivel mundial hay necesidad de contar con fuentes alternas de energía que sean preferentemente renovables, limpias y económicas tales como la eólica (la producida por el viento), la hidroeléctrica y la solar. La búsqueda de estas fuentes alternas es uno de los más importantes retos científico-tecnológicos que actualmente la humanidad enfrenta.

.....  
*Las celdas solares implican un alto costo que no es rentable y hasta ahora ha restringido su uso masivo.*

En particular, la energía solar está siendo explotada de varias formas, pero la forma más familiar usa celdas solares basadas en silicio, uno de los elementos químicos más abundantes en la Tierra, donde por medio del efecto fotovoltaico (efecto PV por sus siglas en inglés) se realiza una transformación directa

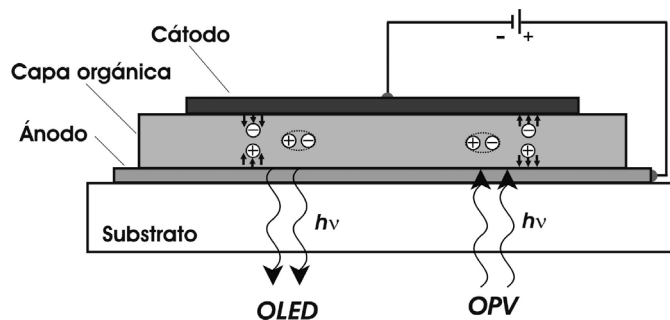
de la luz del Sol en electricidad. Estas celdas solares inorgánicas han sido optimizadas y actualmente pueden operar con eficiencias de conversión de potencia eléctrica mayores al 20 %. Sin embargo, la tecnología PV basada en semi-conductores inorgánicos como el silicio y otros, requiere condiciones de fabricación muy especializadas que implican un alto costo que no es rentable para determinadas aplicaciones y que hasta ahora ha restringido su uso masivo. Una alternativa para disminuir los costos de fabricación, de producción masiva y de mínima generación de residuos contaminantes es mediante el uso de semi-conductores orgánicos en sustitución del tradicional silicio. Estos semi-conductores orgánicos están constituidos por átomos y moléculas basadas en los elementos químicos del carbono e hidrógeno entre otros. Las celdas fotovoltaicas orgánicas (celdas OPVs, por sus siglas en inglés) han sido propuestas como un medio de obtener energía barata debido a su facilidad de producción, su peso ligero, y la com-

patibilidad con sustratos flexibles. Las celdas OPVs presentan actualmente una eficiencia de alrededor de 9 %. Tanto el incremento de la eficiencia y de la vida útil de las celdas OPVs, así como del almacenamiento de la energía eléctrica obtenida, permitirán a mediano plazo competir con la tecnología inorgánica convencional.

Otra dificultad que se observa en la producción de celdas inorgánicas, en particular con silicio cristalino, es su rigidez, la nula transparencia óptica y su peso que es considerable. Por el contrario, el uso de las celdas OPVs estará enfocado para uso en mochilas, portafolios, carpas para fiestas, para circos, para reuniones, en estaciones de autobuses, en ventanas de edificios, etc. Todo lo anterior para alimentar eléctricamente pequeños dispositivos como celulares y pequeñas lámparas de iluminación. Todas estas aplicaciones pueden hacerse realidad dada la flexibilidad y transparencia de esta nueva tecnología polimérica (basadas en polímeros, que son largas cadenas de moléculas). Estas propiedades se deben a que las celdas OPVs pueden fabricarse totalmente a partir de polímeros plásticos con grosores del orden de 100 nanómetros: ¡mil millones de nanómetros equivalen a un metro de longitud! En este sentido, se prevé que ambas tecnologías de celdas solares (inorgánica y orgánica) serán complementarias en un futuro encontrando cada una de ellas sus aplicaciones particulares.

Para que las celdas OPVs tengan realmente un impacto comercial profundo es necesario que las eficiencias de conversión de luz solar a eléctrica alcancen valores mayores que el 10 %, su tiempo de vida se extienda a varios años y se cuente con sistemas de almacenamiento de energía adecuados. En el Centro de Investigaciones en Óptica (CIO) se ha consolidado en los últimos años una línea de investigación sobre fotónica y opto-electrónica enfocada al estudio de materiales orgánicos y sus aplicaciones. Esta línea de investigación ha sido producto de una estrecha cola-

boración con investigadores de distintos departamentos de química y ciencias de materiales y, se han logrado algunos resultados significativos que nos han dado experiencia para desarrollar celdas OPVs eficientes. Con este trabajo se impulsa en México la capacidad científica y tecnológica para la fabricación de celdas orgánicas fotovoltaicas como una potencial fuente de energía renovable, económica y limpia mediante una orientación científica multidisciplinaria e interinstitucional.



José Luis Maldonado

*Esquema más simple para dos dispositivos opto-electrónicos basados en materiales orgánicos, un OLED: diodo emisor de luz y, una celda solar OPV: ambos dispositivos son primos hermanos en el sentido de que los OLEDs generan luz cuando se les aplica electricidad y, las celdas OPVs generan electricidad cuando absorben luz.*

## CELDAS SOLARES CON EFICIENCIA DEL 50%

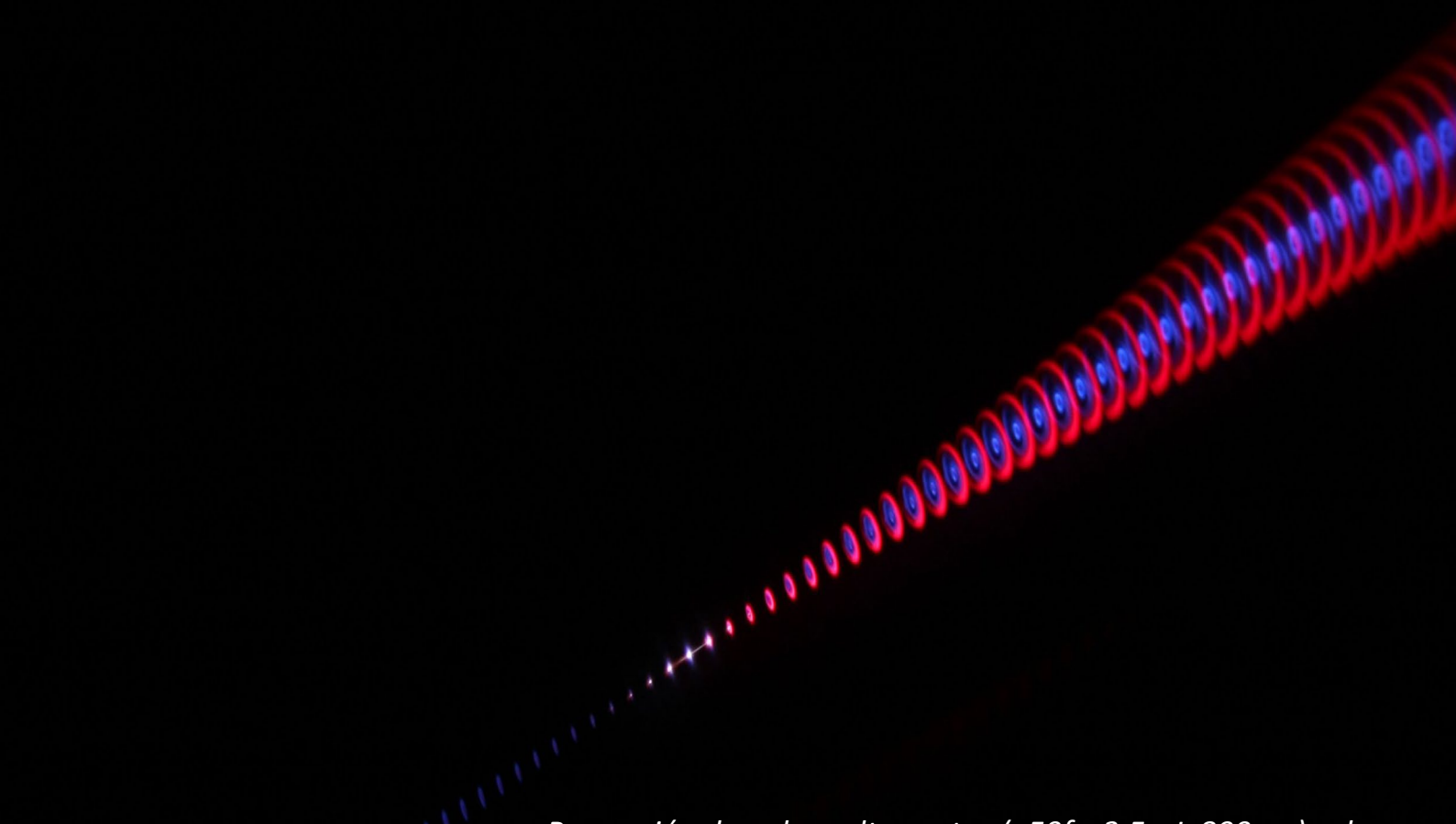
J. Keller, Mil & Aerospace Journal, March 2013

Mil & Aerospace Journal, March 2013



Celda solar

Investigadores del ejército norteamericano en conjunto con expertos de la Universidad de Massachusets trabajan en el desarrollo de textiles que incorporen celdas fotovoltaicas para ser usadas en la manufactura de mochilas, ropa y tiendas de campaña para generar electricidad y alimentar sistemas de comunicación, equipos de vigilancia y otros sistemas militares.



*Proyección de pulsos ultracortos ( $\sim 50$ fs, 3.5mJ, 800nm) sobre una muestra. El haz de luz blanca que se ve en la imagen recorre la trayectoria del haz láser al ser enfocado. Cada uno de los puntos blancos en la imagen se debe a distintos procesos ópticos no lineales. (De izquierda a derecha: los primeros pulsos antes de ser enfocados tienen suficiente intensidad para producir luz blanca por dos fotones (de 800nm) en los compuestos blanqueadores presentes en la muestra; a medida que la excitación se relaja por emisión de luz azul. En la vecindad del punto blanco más grande la intensidad es suficientemente grande para producir luz blanca por un proceso de tres fotones. La luz blanca por automodulación de fase, en esta región también se puede ver una luz azul que es consecuencia de la ionización del aire por el campo eléctrico del haz. Debido a que el láser es linealmente polarizado, el plasma genera luz blanca por un proceso de tres fotones. Debido a que el plasma es eléctrico y presenta una  $\chi^{(2)} \neq 0$  dando lugar a los puntos azules en la imagen. Este haz azul es concéntrico a la trayectoria del haz del lado derecho de la imagen. Este haz azul es el resultado de la mezcla de frecuencias entre el haz fundamental y el segundo armónico ( $\sim 400\text{nm} \pm 10\text{nm}$ ).*

# Laboratorio de Óptica Ultrarrápida

*El estudio de la dinámica, es decir; de la evolución en el tiempo de los fenómenos físicos, químicos y biológicos, requiere de la capacidad de observar estos fenómenos en escalas de tiempo más cortas -o al menos comparables- a las escalas de tiempo en que estos fenómenos ocurren. Esto no pareciera obvio para los fenómenos que suceden en tiempos largos comparados con las escalas temporales de la vida cotidiana.*

TEXTO ENRIQUE CASTRO CAMUS

**E**l movimiento de los planetas, el vuelo de un ave o el calentamiento de una taza de agua, entre muchos otros, son fenómenos que ocurren de modo suficientemente lento para que nuestro sentido de la vista, nos permita percibirlos su en evolución temporal. Sin embargo existen otros fenómenos muy rápidos como por ejemplo el estallido de un globo que percibimos a simple vista como algo instantáneo. Debido a esto es difícil describir su evolución temporal “a ojo”. En realidad la explosión de un globo dura poco menos de una décima de segundo.

En la siguiente figura se muestra una fotografía tomada con el destello de un flash óptico comercial, el cual tiene una duración aproximada de una milésima de segundo. Es decir; el destello del flash es unas cien veces más corto que el rompimiento del globo. De esta forma, iluminando con pulsos mucho más cortos que los fenómenos a estudiar, es posible distinguir diversos detalles de la evolución del fenómeno. En este caso podemos ver que mientras que la cara frontal de globo esta rota y sus bordes se han retraído aproximadamente a la mitad del contorno del globo, la segunda cara se mantiene tensa como si nada hubiera ocurrido hasta ese punto.

*tarjeta de papel que  
s colores presentes en  
uerda a derecha) Los  
oducir excitación de  
es en la tarjeta, esta  
to focal la irradian-  
ceso conocido como  
línea de color claro  
o del pulso ultracorto.  
do es no centrosimé-  
en la parte central del  
un haz color rojo que  
(~800nm+-20nm) y el*



Enrique Castro

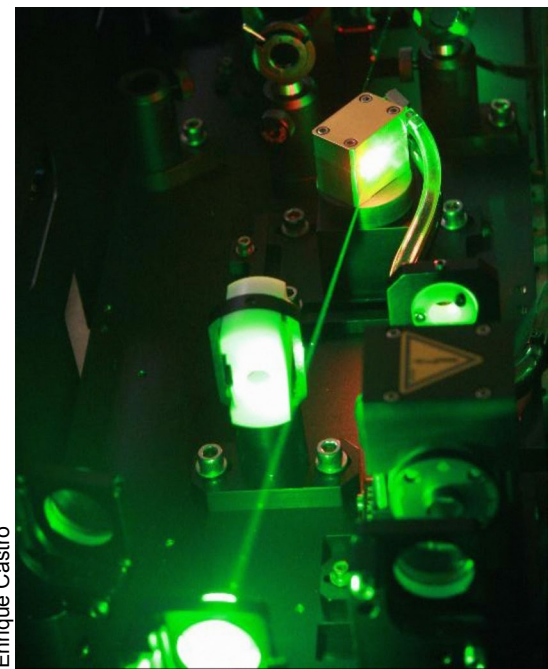
*Fotografía de un globo al ser atravesado por un diábolo. El diábolo se puede observar aun en el aire antes de impactar en la segunda superficie. La imagen muestra como la primera cara del globo ya se rompió mientras que la segunda cara aún se mantiene tensa como si nada hubiera ocurrido. Esta imagen nos da una idea clara de la rapidez con que ocurre el fenómeno.*

El ejemplo anterior ilustra como el contar con un pulso de luz, suficientemente corto nos permite observar fenómenos que ocurren “muy rápido”. Esto nos lleva a preguntarnos, ¿cuáles son los fenómenos mas rápidos que se pueden observar con la tecnología actual? Los pulsos de luz mas cortos que se pueden producir de manera controlada hoy en día rondan los 10 femtosegundos (0.000,000,000,000,01 segundos), estos pulsos nos permiten obser-

var y estudiar fenómenos tan rápidos como la vibración de proteínas, que es fundamental para su funcionamiento en los seres vivos, o el movimiento de los electrones en celdas solares, lo cual nos permite mejorar estos dispositivos. Además de permitirnos observar fenómenos muy rápidos, los pulsos ultracortos tienen la propiedad de ser extraordinariamente intensos, lo que abre la posibilidad de estudiar una serie de efectos ópticos llamados “no-lineales” y que son de gran importancia científica y tecnológica, ya que son la base de muchos aparatos que juegan un papel importante en la vida cotidiana, como los apuntadores láser verdes, y algunos dispositivos utilizados para la transmisión de datos por Internet.

En el CIO contamos con un laboratorio de óptica ultrarrápida. Este laboratorio hospeda un láser ultrarrápido amplificado, el cual produce los pulsos de intensidad máxima más grandes del país y se encuentra dentro de los equipos de punta tecnológica en el mundo. El equipo en cuestión produce pulsos de 50 femtosegundos de duración con una intensidad máxima o pico de unos 70 Gigawatts a

una longitud de onda de 800nm. Adicionalmente se cuenta con un amplificador óptico paramétrico que permite sintonizar la longitud de onda de los pulsos ultracortos entre 290 y 2600nm manteniendo su duración temporal. El laboratorio de óptica ultrarrápida colabora con los usuarios de todo el Centro que desean realizar experimentos con pulsos ultracortos haciendo uso de este equipo único en el país. *El equipo opera bajo el esquema de uso común y pueden solicitar acceso a través de la intranet en el sitio:* <http://laser.cio.mx/LOU/lou.html>



Enrique Castro

*Etapa de amplificación del láser Libra HE que se encuentra en el Laboratorio de Óptica Ultrarrápida.*

## Algunas líneas de investigación del Dr. Enrique Castro Camus en el laboratorio de **Óptica Ultrarrápida**.

Las siguientes son algunas de las líneas de investigación en que el Dr. Enrique Castro Camus labora junto con su equipo de colaboradores.

- **Dinámica de portadores en semiconductores:** Se busca entender el papel que juegan diversos parámetros en el movimiento de portadores de carga en semiconductores noestructurados y de bulto.
- **Dinámica de solvatación en proteínas:** La presencia de agua alrededor de una proteína es fundamental para su funcionamiento biológico, se pretende entender cómo es que ocurre la interacción de la proteína con el agua que la rodea.
- **Monitoreo de presencia de agua en tejidos vegetales:** La fuerte interacción de la radiación de terahertz con el agua permite monitorear la presencia de este líquido en el tejido vegetal, lo que abre la posibilidad de monitorear en tiempo real el efecto de diversas formas de estrés sobre una planta. Esta es una herramienta novedosa a la que los botánicos apenas empiezan a tener acceso.
- **Inyección de spin en semiconductores :** La generación de portadores con spin orientado en semiconductores es un área de gran interés para la eventual aplicación de estos materiales en spintronica. Por medio de la emisión de terahertz es posible monitorear tanto la inyección como la despolarización de los spines y entender mejor este fenómeno.



**EL INVESTIGADOR**

- **Dispositivos dieléctricos en THz:** Debido a que la banda de terahertz es una región espectral que ha sido poco explorada, es difícil encontrar comercialmente componentes como filtros, espejos y divisores de haz para estas frecuencias, en este proyecto pretendemos diseñar y construir diversos componentes para tales aplicaciones.
- **Aplicaciones en conservación del patrimonio cultural:** Se pretende usar radiación en terahertz para la autenticación, estudio y evaluación de daño en piezas arqueológicas, pinturas y otros objetos de valor cultural.
- **Aplicaciones en astronomía:** Se usará espectroscopia en terahertz para determinar espectros de diversas sustancias de importancia en radioastronomía submilimétrica.
- **Aplicaciones industriales:** Se usará espectroscopia en terahertz para algunas aplicaciones industriales de control de calidad.

# Nueva Directora de Formación Académica

TEXTO AMALIA MARTÍNEZ GARCÍA

La Dirección de Formación Académica (DFA) tiene como objetivo desarrollar los programas y actividades académicas del CIO buscando la formación y actualización de recursos humanos de alto nivel en Programas de Posgrado (Maestría y Doctorado), Programas de Licenciatura y Vinculación Académica. En particular la DFA es la unidad responsable de ofrecer la Maestría y el Doctorado en Ciencias (Óptica) y la maestría en Optomecánica.

.....

*La Maestría y el Doctorado en Ciencias (Óptica) clasifican como de "Alto Nivel" o "Competentes a Nivel Internacional" por el CONACYT*

La DFA contempla las siguientes áreas: Vinculación Académica, Servicios Escolares, Laboratorios de Posgrado, Biblioteca, Laboratorio de Mecatrónica, así como los Programas de Inglés. Dentro de las actividades de la DFA está la revisión y actualización de los programas de estudio, establecer los criterios de selección de los estudiantes de nuevo ingreso,

establecer convenios con instituciones de prestigio donde se dé lugar la movilidad de nuestros estudiantes, gestionar recursos a través de proyectos CONACYT, CONCYTEG y de otros organismos de apoyo con la finalidad de incrementar nuestra infraestructura, atender las sugerencias de los evaluadores del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) con objeto de que nuestros programas de posgrado sigan incorporados en este, programar las reuniones del Comité Académico que es donde tiene lugar el análisis de la factibilidad y calidad de los proyectos de tesis, asignación de cursos, revisión del reglamento

académico, seguimiento de estudiantes después de obtener su grado, así como apoyo académico o psicopedagógico para los estudiantes que así lo requieran. Todo lo anterior teniendo como objetivo aumentar la calidad en la formación de recursos humanos y mejorar la eficiencia terminal de nuestros estudiantes.

Las actividades antes mencionadas son llevadas a cabo con la participación de los investigadores y por supuesto, con el compromiso y responsabilidad de nuestros estudiantes. La DFA como equipo de trabajo está comprometida a participar de la manera más entusiasta, responsable y activa.



Angélica Olguín

Dra. Amalia García Martínez





Sociedad Internacional de Óptica y Fotónica SPIE, capítulo León

## Capítulos de estudiantes OSA y SPIE

TEXTO AMALIA MARTÍNEZ GARCÍA

La Dirección de Formación Académica apoya iniciativas de sus estudiantes a través de sus capítulos estudiantiles de la Sociedad Internacional de la Óptica y Fotónica (SPIE) y de la Sociedad Americana de Óptica (OSA) que tienen como objetivo general, promover actividades de divulgación de la óptica, ya sea entre los estudiantes de CIO o fuera de la institución. Sus actividades de divulgación están dirigidas a escuelas e instituciones de todos los niveles y también sirven como apoyo para la difusión de los postgrados del Centro. Así mismo, a través de estas organizaciones los estudiantes realizan diversas actividades de apoyo para la Dirección de Formación Académica, por ejemplo en el taller de ciencias para jóvenes y niños, en los cursos de pre-grado y prepropedéuticos del CIO, como apoyo al Congreso Participación de la Mujer en la Ciencia, en la difusión de las actividades de investigación, en las observaciones astronómicas, en el concurso de fotografía y de artículo científico OSA-SPIE, en las visitas de promoción a diversas Universidades, en la reunión de capítulos, en la pizza-pai<sup>1</sup> y primer ingreso, proporcionando apoyo logístico para nuestros visiting lecturers, y en la organización del IONS (International OSA Network of Students) que tendrá lugar en Ensenada B. C. durante el próximo mes de septiembre del presente año.

## Reunión de Bibliotecas CONACYT

*El Centro de Investigaciones en Óptica fue sede de la XIII Reunión del Consejo Asesor de Recursos de Información (CARI), evento que se realizó los días 21 y 22 de febrero del presente.*

Luego de varios años de gestionar y proponer la colaboración interinstitucional para la adquisición en consorcio de recursos de información, los sistemas bibliotecarios de los Centros Públicos de Investigación (CPI) que conforman el Consejo Asesor de Recursos de Información (CARI) realizan la suscripción en consorcio. Desde 2007 estos sistemas bibliotecarios, junto con los de El Colegio de México y FLACSO-México, comparten beneficios, constituyéndose en uno de los primeros proyectos de adquisición consorciada en México para obtener el acceso a varias bases de datos especializadas. De este modo se logra impulsar y gestionar mayor cobertura, acceso, uso y aprovechamiento de información científica y tecnológica. Cada sistema bibliotecario involucrado tiene el compromiso de hacer accesibles los recursos de información mediante estrategias de difusión y promoción, en aras de apoyar la generación de conocimientos, la vinculación y aplicación científica y tecnológica y la formación de recursos humanos.



Angélica Olguín

Ing. Antonio Ruiz Mariscal presidente del CARI 2012.

# Dirección de Tecnología e Innovación

TEXTO GONZÁLO PÁEZ PADILLA

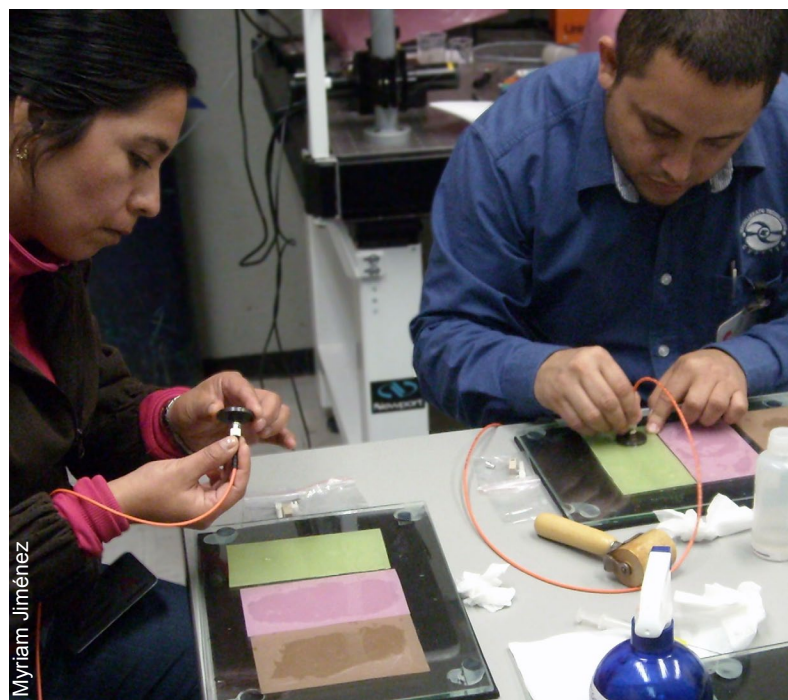
La Dirección de Tecnología e Innovación (DTI) del CIO tiene como propósito dirigir y coordinar las actividades y recursos materiales de ésta área, así como promover la contratación externa de los servicios tecnológicos y desarrollo de proyectos de investigación aplicada que ofrece el Centro. Todo esto dentro de los lineamientos gubernamentales, fiscales y e internos del Centro.

En la DTI transferimos a industrias e instituciones regionales, nacionales e internacionales conocimientos en Óptica transformados en aplicaciones tecnológicas. Aportamos valor agregado a través de servicios tecnológicos, asesorías técnicas, capacitación especializada y desarrollo de proyectos de investigación aplicada y tecnología. Además, la DTI cuenta con laboratorios acreditados ante la Entidad Mexicana de Acreditación en; Metrología dimensional, Colorimetría, Fuerza, Planitud y Parámetros Ópticos. Fomentamos la aplicación de tecnologías derivadas de la investigación, principalmente con técnicas no destructivas ni invasivas, tales como la inspección y visualización de procesos, medición tridimensional, detección de contaminantes, calibración y verificación, visión por computadora entre otros.

Generamos soluciones con infraestructura de vanguardia de los laboratorios de investigación aplicada y laboratorios acreditados, con la participación del personal científico y tecnológico de alta especialización y experiencia.



Dr. Gonzalo Paéz Padilla



Curso impartido para personal del CECYTEG en el año 2012

# Laboratorios Acreditados

TEXTO OSCAR JOSÉ GUTIÉRREZ

El CIO cuenta con tres laboratorios de metrología acreditados ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA). Los laboratorios de magnitudes, Dimensional y de Fuerza se encuentran ubicados en las instalaciones del CIO León, mientras que el laboratorio de Espectrocolorimetría está localizado en Unidad del CIO Aguascalientes.

Estos laboratorios forman parte de la Dirección de Tecnología e Innovación.

a función de los laboratorios de metrología es brindar servicios de calibración y medición de alta calidad al sector automotriz, metalmeccánico, alimentario, textil, académico y de investigación. También ofrecemos cursos autorizados por la Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS) enfocados a la Metrología.



*Logotipo de la entidad mexicana de acreditación, a.c.*

Cada laboratorio tiene su coordinador y son guiados por un Sistema de Gestión de Calidad.

Hay además un responsable de logística y atención al cliente.

Nuestro personal se capacita constantemente para satisfacer de manera pertinente las necesidades de los usuarios internos y externos. Ofrecemos los servicios de Metrología asegurando el alcance de nuestras metas a través de un alto grado de satisfacción del cliente. Trabajamos con un sistema de gestión de la calidad eficaz y con alto compromiso de mejora continua cumpliendo con nuestra política de calidad y los requisitos de la Norma NMX-EC-

## CIO Obtiene Licitación para Capacitación en Instalación de Cables de Fibra Óptica.

TEXTO ISMAEL TORRES

El CIO gana licitación propuesta por el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Guanajuato CECYTEG plantel León I.

La Dirección de Tecnología e Innovación promueve la capacitación continua en áreas afines a la óptica. Un ejemplo es el curso-taller en Fibras Ópticas impartido al personal de informática de CECYTEG por el investigador del CIO Dr. Ismael Torres Gómez.

Este curso se enfocó en el desarrollo de habilidades para la preparación de diferentes cables ópticos para interiores y exteriores, elaboración de empalmes de fusión y la fabricación de conectores tipo ST y SC.

También se realizaron pruebas de medición de pérdidas de inserción en jumper y en enlaces cortos en fibra óptica multimodal.

Además se expusieron los principios, normas y recomendaciones para la instalación de cables ópticos en interiores y la estimación presupuestal de pérdidas de inserción en estos enlaces.

El CIO reafirma su disposición para consolidar una nueva etapa en capacitación especializada para todos los Centros e Industrias que lo requieran con objeto de apoyarlos en sus diversas necesidades tecnológicas como es el caso del manejo e instalación de cables de fibra óptica.

## CIO Y STEINBEIS MÉXICO PROPONEN ACTIVAR AGENDA DE INNOVACIÓN ENLAZANDO EMPRESAS MEXICANAS Y ALEMANAS

TEXTO JACQUELINE RAMÍREZ



Carolina Arriola

Con el objetivo de dar a conocer los beneficios que brinda la oficina de transferencia tecnológica Steinbeis México a los investigadores y tecnólogos, así como definir estrategias para capitalizar proyectos, el Centro de Investigaciones en Óptica contó con la presencia de representantes de importantes organismos empresariales nacionales e internacionales: Juan Rodrigo Moreno González presidente de la Confederación Patronal de la República Mexicana (COPARMEX-León), Wolfgang Wolf; Director de la Asociación Empresarial de Badén-Württemberg (LVI), Joachim Elsaesser, Coordinador de los programas de cooperación Internacional en la Asociación Empresarial de Baden-Württemberg, Stuttgart (LVI), Andreas Müller; Director de la Cámara Mexicano-Alemana de Comercio e Industria, A. C. (CAMEXA); todos ellos son movilizados de la industria Alemana hacia la cooperación con México. Alianzas estratégicas como CIO&STEINBEIS MÉXICO S. C. buscan solucionar y atender ésta problemática. STM pertenece a una red de trabajo Alemana que tiene 28 años de éxito en temas de transferencia tecnológica, y su modelo está basado en detectar y crear demanda tecnológica, lo que permite el desarrollo enfocado a soluciones que el mercado requiere. El Dr. Elder De La Rosa, Director General del CIO, expresó su entusiasmo por contar con líderes en el tema de transformar al CIO en socio empresarial, para acercar la ciencia a las empresas bajo el binomio “ganar-ganar”, diseñar la estrategia interna para vincular a la empresa, con el fin de que las pequeñas y medianas empresas (PyMes) se interesen en apoyar a la industria automotriz creando el recurso humano específico y con esto lograr desarrollar empresas mexicanas en Alemania brindando perfiles calificados y redes de conocimiento. En específico, ofreció atender la demanda de las empresas promoviendo el trabajo de investigación en el CIO.

Así mismo se acordó elaborar un plan para explorar posibilidades de que el programa de Optomecatrónica CIO se convierta en Maestría dual en cooperación con Steinbeis.

.....

*“Inmersos en la era del conocimiento, la tecnología y la globalización, es el momento ideal para reinventar nuestra economía y diseñar estrategias para obtener los mayores beneficios de nuestro contexto geográfico, social y cultural.” Comentó Rodrigo Lanuza Director General de STM.*

Steinbeis México pertenece a una red de trabajo Alemana que tiene 28 años de éxito en temas de transferencia tecnológica, sus servicios van desde optimizar un producto, proceso o sistema hasta integrar nuevas tecnologías en nuevas aplicaciones o desa-

rollos y su red de trabajo cuenta con más de 860 unidades de transferencia tecnológica en 15 países con expertos que resuelven problemas que enfrentan desde pequeñas y medianas empresas que requieren apoyo en investigación y desarrollo, hasta grandes corporaciones que necesitan asesoría para algún nicho en particular.

Esta asesoría tiene dos vertientes: capital humano calificado y redes de conocimiento. Por su parte Juan Rodrigo Moreno; presidente de la Confederación Patronal de la República Mexicana (Coparmex León) señaló que el acuerdo se basa en tres líneas estratégicas de colaboración con Alemania: la primera es la transferencia de tecnología e innovación; a segunda la adaptación del modelo de educación dual alemán como un sistema catalizador del desarrollo económico en México, esto es; lograr que las empresas se conviertan en una universidad laboral, la tercera, que exista el desarrollo de negocios y clusters industriales.

Angélica Olguín



*Representantes de los diferentes organismos empresariales nacionales e internacionales*

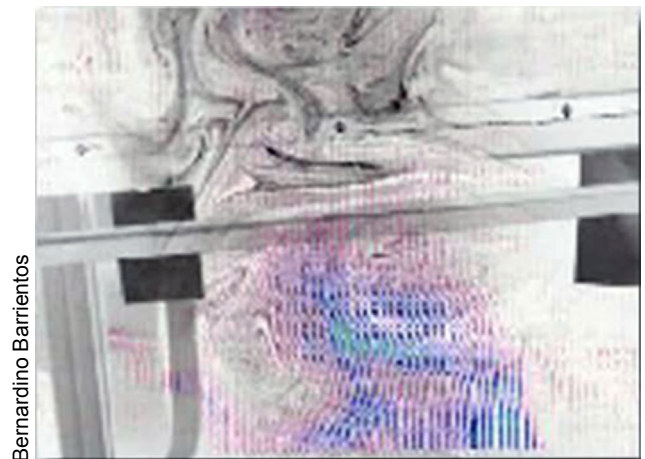
# HERRAMIENTA TECNOLÓGICA PARA MABE

TEXTO **BERNARDINO BARRIENTOS**

En los últimos 8 años, el CIO ha mantenido una estrecha relación de colaboración con mabe, empresa nacional líder en fabricación de electrodomésticos. Actualmente, en el CIO se lleva a cabo un proyecto para esta empresa, con apoyo de fondos de innovación tecnológica de CONACyT, con el propósito de desarrollar una herramienta tecnológica para ser puesta en funcionamiento en sus instalaciones. Esta herramienta tiene el potencial de ayudar a la obtención de mejores y más eficientes productos. El sistema consta de varios componentes: (1) Monturas mecánicas, (2) Cámaras, (3) Guía de luz, (4) Láser y (5) PC. Además, se incluye software para el registro y procesamiento de imágenes y para el control de los diferentes componentes. Las mediciones se basan en el cálculo de la velocidad de cada punto de una región de interés. La región de interés puede corresponder a cierto espacio de una habitación o a cierta zona de una tubería o conducto, o en general, a un espacio por donde pase un fluido, por ejemplo aire, gas o agua.

.....

Así, este desarrollo tiene el potencial de ser aplicado a cualquier dispositivo que trabaje con aire -gas- (refrigeradores, secadoras, compresores, ventiladores, aire acondicionado, estufas, ... ) o con agua (bombas hidráulicas, lavadoras, boquillas de aspersión, equipos de refrigeración, etc.) Las variables que se pueden obtener, sin tener contacto físico con el fluido y para toda una región y en un sólo instante, son la velocidad, la turbulencia, el gasto y la vorticidad, principalmente. En la Figura 1 se muestra tm resultado para una medición típica de velocidad (la región corresponde al aire que se encuentra en los alrededores del horno de una estufa).



Bernardino Barrientos

*Resultado típico de un mapa de velocidades. La región de observación es de 50 cm x 50 cm y el valor máximo de la velocidad es de 0.5 mis (indicada en azul cielo).*

## WARREN BUFFETT Y ENERGÍA SOLAR

T. Hsu, Los Angeles Times, Enero 3, 2013

La empresa MidAmerican Energy de Warren Buffet acaba de adquirir la planta de 579 MegaWatts Antelope Valley Solar Project, pagando más de dos mil quinientos millones de dólares a la empresa Sun Power. Si las inversiones del señor Buffet son indicadores confiables de las áreas tecnológicas con sano desarrollo, podemos ver que la investigación en fuentes de energía solar como la realizada en el CIO, es una línea de investigación con un amplio y promisorio futuro.

**F**irma convenio CIO y Parque Tecnológico de Guanajuato El Centro de Investigaciones en Óptica "CIO" y el parque tecnológico de la Universidad de Guanajuato, firmaron un convenio general de colaboración para atender a proyectos de la región. El director general del CIO, Dr. Elder de la Rosa Cruz y el Director ejecutivo del parque tecnológico; Héctor Plasencia fueron quienes firmaron el convenio que consiste en brindar servicios de incubación, aceleración y observación tecnológica de proyectos científicos.

*Se firma el convenio entre el CIO y el Parque Tecnológico de Guanajuato*

.....

Héctor Plasencia informó que el proyecto se piensa a 10 años con la fonnación de 18 edificios, de los cuales la primera etapa se planea terminar en mayo. El Dr. Elder expresó su entusiasmo por este tipo de convenios marco en el que se establecen proyectos específicos ya que son la puerta de entrada en la colaboración entre dos instituciones.



Angélica Olguín

*El Director General del CIO, firmando el convenio de coolaboración*

**Unidad Aguascalientes**

La Unidad Aguascalientes del CIO cuenta con amplia experiencia en las áreas de espectrocolorimetría, colorimetría y fotometría, espectroscopía Raman y aplicaciones láseres. Nuestro esfuerzo en dichas áreas tiene por objetivo consolidar a la Unidad en la región a través de servicios al sector productivo que nos permitan ofrecer soluciones integrales buscando siempre captar proyectos tecnológicos.

En el área de espectrocolorimetría de la Unidad, se efectúan servicios acreditados de calibración a espectrofotómetros UV-Vis, colorímetros, brillómetros, placas de brillo y de color. Además se proporcionan servicios de formulación y medición de color, pruebas de discriminación de color (hue-test) y control de calidad en color. Además se imparten cursos de colorimetría básica y de MSA.

Las áreas de colorimetría y fotometría, y láseres de la Unidad enfocan su labor al desarrollo de proyectos tecnológicos.

Se ha trabajado en proyectos de iluminación y visión con algoritmos para inspección, así como diagnósticos y mantenimiento de cabinas de iluminación, mediciones de niveles de iluminación y mantenimiento de sistemas láser. Actualmente se trabaja en una propuesta para la implementación de un laboratorio de iluminación.

En espectroscopía Raman se trabaja en la Unidad prioritariamente en la generación de conocimiento, sin embargo se han efectuado servicios conjuntamente con las áreas de láseres y fotometría con la intención de atraer proyectos con el sector productivo. También se llevan a cabo asesorías académicas a nivel profesional y posgrado, así como actividades de divulgación científica.

## Aprovechamiento de la energía solar con **NANOMATERIALES**

TEXTO ELEONOR LEÓN

El aprovechamiento de la energía solar, es un concepto que se ha venido posicionando cada vez más en nuestra vida cotidiana, principalmente por los beneficios ambientales y económicos que resultan de ella y por no ser un recurso finito. Esto ha traído como consecuencia, que desde el descubrimiento de que el sol podía ser utilizado como fuente de energía eléctrica, haya habido un gran interés en investigaciones que favorezcan el rendimiento de las celdas solares o fotovoltaicas. Es probable que para la mayoría de las personas, una celda solar sea un objeto conocido o por lo menos, muchos de nosotros podemos darnos una idea amplia de su funcionamiento. A grandes rasgos, podemos decir que la función de un dispositivo fotovoltaico, o celda solar, es la conversión de la luz solar en electricidad, que se almacena en baterías o se utiliza directamente. El 95% de las celdas solares actuales son de Silicio, pe-

ro su producción es muy cara y requiere de instalaciones con características que están al alcance de pocos países. Recientemente se ha propuesto el uso de nanomateriales para el diseño de los nuevos dispositivos fotovoltaicos o de tercera generación. Uno de los más estudiados está formado por nanopartículas de dióxido de titania (TiO<sub>2</sub>) sensibilizadas con nanopartículas semiconductoras también llamado puntos cuánticos (QDs por sus siglas en inglés). Para situarnos en una escala y comprender lo que es un nanomaterial podemos decir que un nanómetro es la millonésima parte de un milímetro o, por decirlo de otra manera, es 100.000 veces más delgado que un cabello.

Uno de los científicos del Centro de Investigaciones en Óptica, el Dr. Elder de la Rosa, junto con otros especialistas de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Colima, el Instituto Mexicano del Petróleo y el Departamento de Química y Bioquímica de la Univer-

sidad de California han publicado una investigación en la que se trabajó con nanomateriales y polímeros semiconductores para mejorar la eficiencia de absorción de la energía solar y la extracción de los electrones inyectados en un dispositivo fotovoltaico.

Desde el punto de vista electrónico, cuando un material absorbe luz, los electrones se excitan, o sea, pasan a un nivel de energía superior. Lo que se pretende con esta investigación es absorber más luz solar para inyectar más electrones, esto se logra combinando puntos cuánticos de Seleniuro de Cadmio cuya absorción puede ser sintonizada cambiando su tamaño, con un polímero semiconductor derivado del tiofeno. Lo que logra una absorción mayor de energía en comparación con el uso exclusivo de puntos cuánticos. Este grupo de investigadores muestra además que es posible extraer una mayor cantidad de electrones inyectados utilizando nanopartículas de oro (Au NP).



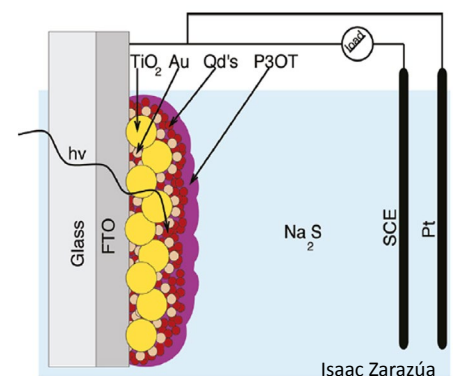
*El Dr. De la Rosa confirma que con esto “se logra una rápida extracción de los electrones inyectados mediante el uso de nanopartículas de oro (Au NP). Esta arquitectura mostró una mejora en la eficiencia de conversión mayor al 600% respecto a un dispositivo sensibilizado únicamente con QDs”*

.....  
 Resulta entonces evidente la importancia de este asunto en la política nacional sobre investigación

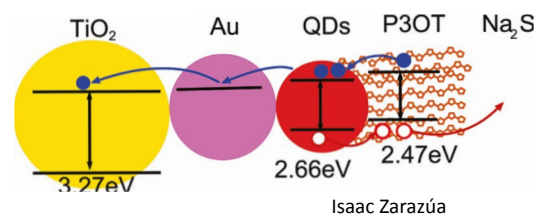
y desarrollo sobre las celdas solares y nanomateriales como fuentes alternativas de energía. Es un tema de enorme interés ya que los problemas energéticos que se perciben para el futuro son a veces poco esperanzadores, sin pasar por alto que estas investigaciones son una excelente herramienta para desarrollar objetos mucho más convenientes para el planeta y por supuesto para el ser humano en cuanto que son amigables con el ambiente, favorecen a la economía a largo plazo, son menos peligrosos y mucho más prácticos.

A manera de conclusión el Dr. De la Rosa comenta que “Aunque el resultado es prometedor aún hay mucho por investigar para poder

*llevar este efecto sinérgico al desarrollo de un dispositivo fotovoltaico u otra aplicación optoelectrónica fuera del laboratorio.*



Representación esquemática de TiO<sub>2</sub>NCs/AuNPs/CdSeQDs/ P3OT

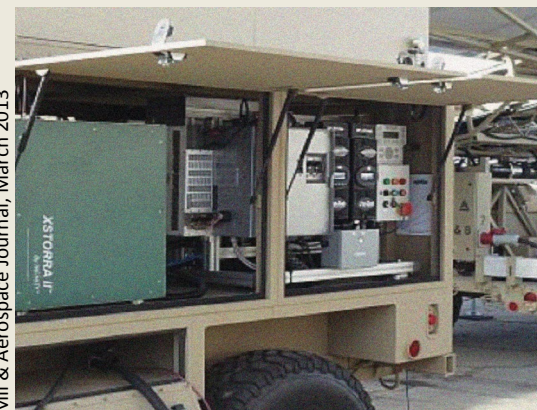


## CELDA DE COMBUSTIBLE

V. Aboites

Las celdas de combustible que operan con hidrógeno como combustible representan una fuente prometedora para la generación de energía eléctrica. Para obtener el hidrógeno se requiere una fuente de energía que provea la energía necesaria para separar el hidrógeno y el oxígeno que forman la molécula de agua por medio del

proceso electroquímico denominado electrólisis. Esta energía puede ser de origen solar o de cualquier otra fuente convencional. La mayor ventaja de una celda de combustible es su alta eficiencia energética pues la energía química del hidrógeno puede ser convertida directamente en energía eléctrica por medio del uso de celdas de combustible con una eficiencia de entre 75 y 80%.



Prototipo de un sistema de celda de combustible capaz de proporcionar 5,000 Watts de electricidad desarrollado por la marina norteamericana.

# Publicaciones Científicas Recientes

## DIVISIÓN ÓPTICA

***“Adjustable-window grating interferometer based on a March-Zehnder configuration for phase profile measurements of transparent samples”***, D.I. Serrano-García, N. I. Toto Arellano, A. Martínez-García, J. A. Rayas-Alvarez, G. Rodríguez-Zurita, A. Montes-Pérez, Optical Engineering, vol. 51, no. 5, 2012 pp. 55601 - 55601

***“Three-dimensional reconstruction of subsurface defects by using pulsed thetmography videos”***, J. C. Ramírez-Granados, G. Páez, M. Strojnik, Applied Optics, vol. 51, no. 16, 2012 pp. 1153- 1161.

***“Analysis and Synthesis of phase shifting algorithms based on linear systems theory”***, M. Servín, J.C. Estrada, Optics and Lasers in Engineering, vol. 50, no. 8, 2012 pp. 1009- 1014.

***“Phase recovering without phase unwrapping in phase-shifting interferometry by cubic and average interpolation”***, A. Téllez-Quiñones, D. Malacara-Doblado, Applied Optics, vol. 51, no. 9, 2012 pp. 1257- 1265.

***“Calculation of wavefront aberrations in off-axis spherical mirror with object or image at the infinite”*** A. Gomez, C. A. Vargas, D. Malacara-Hemández, Optical Engineering, vol. 51, no. 8, 2012 pp. 83002- 83002.

***“Low frequency vibrating optical system for detecting objects in turbid media: preliminary results”*** D. Cywiak, M. Cywiak, R. Pérez-Santos, G. Gutiérrez-Juárez, Int J Thermophys, vol. 33, 2012 pp. 2016 - 2020

.....

## DIVISIÓN FOTÓNICA

***“Wall Rock-Like Y2O3 Nanorods by Hydrothermal Synthesis and their Luminescence Properties”*** V.H. Romero, E. De la Rosa, P. Salas, Science of Advanced Materials, vol. 4, 2012 pp. 551-557

***“Optical design of transparent thin metal electrodes to enhance in-coupling and trapping of light in flexible polymer solar cells”*** J. Francisco Salinas, Hin-Lap Yip, Chu-Chen Chueh, Chang-Zhi Li, J.L. Maldonado, Alex K. Y. Jen, Advanced Materials, 2012 publicado en línea DOI:10.1002/adma.201203099.

***“Blue shifting of E2 critical point resonance in optical second-harmonic spectrum of Si nanocrystals”*** B.S. Mendoza, J. Wei, M. C. Downer, Physica Status Solidi B, vol. 249, no. 6, 2012 pp. 1166- 1172.

***“Two-channel opto-electronic chaotic communication system”*** A.N. Pisarchik, R. Jaimes-Reátegui, J.R. Sevilla Escoboza, F.R. Ruiz-Oliveras, J.H. García-López, Journal of the Franklin Institute, vol. 349, 2012 pp. 3194 - 3202.

***“Polarimetric characterization of bismuth thin films deposited by laser ablation”*** R. Espinosa-Luna, E. Campos, D. Cardona, E. De la Rosa, Applied Optics, vol. 51, no. 36, 2012 pp. 8549 - 8556.

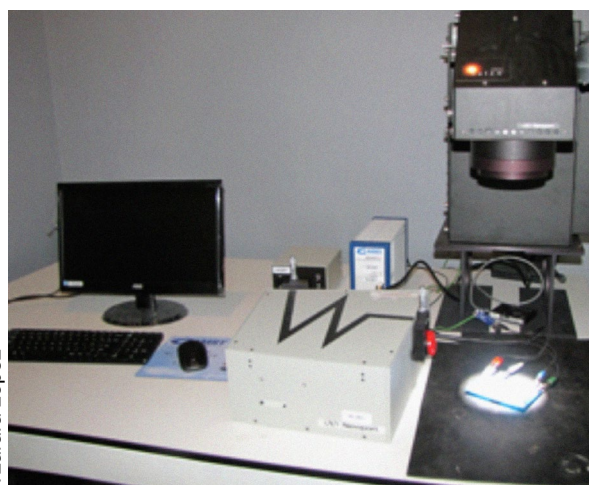
***“Fast and environmentally friendly quantitative analysis of active agents in anti-diabetic tablets by and alternative LIBS and a validated RP-HPLC Method and comparison to a validated reversed-phase high-performance liquid chromatography (rp-hplc) method”*** V. Contreras, M.A. Meneeses-Nava, N. Omelas-Soto, O. Barbosa-García, P. L. López de Alba, J.L. Maldonado, G. Ramos-Ortiz, F. J. Acevedo-Aguilar, L. López-Martínez, Applied Spectroscopy, vol. 66, no. 11, 2012 pp. 1294- 1301.

## CARACTERIZACIÓN DE CELDAS SOLARES

El CIO cuenta con un sistema completo para la caracterización de celdas solares ubicado en el laboratorio de nanofotónica (lab. 1113). Incluye un simulador solar Clase AAA, Oriel SOL 3ATM Modelo 94023A, con una lámpara de 450 W y una salida de 100 mW/cm<sup>2</sup> (1 sol) en un área de 5x5 cm, una celda de referencia modelo 91150V y un monocromador modelo cornerstone 260 de ¼ m de 320-1200 nm, ambos de Oriel. Se cuenta además con un potenciostato modelo Reference 600 de Gamry que puede operar además como galvanómetro, o un amperímetro con resistencia cero.

Con éste, se puede realizar espectroscopía de impedancia a frecuencias por arriba de 1 MHz y se puede obtener voltametrías de 1500 V/sec.

Este equipo opera bajo el modelo de uso común y se encuentra bajo la responsabilidad de la Dra. Tzarara López Luke, en breve las reglas de uso y selección de tiempo de uso estará disponible desde la intranet en el sitio: <http://nanofacilities.cio.mx>



Tzarara López

*Sistema completo para la caracterización de celdas solares ubicado en el laboratorio de nanofotónica*

TEXTO: Tzarara López

## DIVULGACIÓN CIENTÍFICA EN EL CIO

La Coordinación de Divulgación Científica invita a participar en las siguientes actividades abiertas para todo público: Club de Ciencias para niños, Cursos de verano, Visitas escolares, Talleres extramuros, Museo de Ciencias, Concursos, Observaciones astronómicas y muchas más.

El Club de Ciencias para niños está abierto para todos los mayores de cinco años. La cita es el primer jueves de cada mes a las 16:30 horas en el Salón de Usos Múltiples del CIO. El próximo taller se llevará a cabo el 7 de marzo. Mayores informes y citas en:

[divulgacion@cio.mx](mailto:divulgacion@cio.mx)

Tel. (477) 441 42 00 Ext. 179

Síguenos en Facebook



Cortesía Divulgación Científica



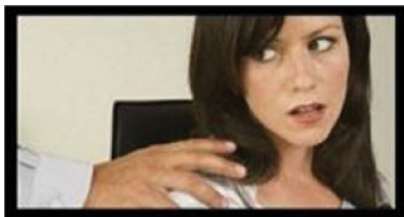
X encuentro  
Participación de la  
**Mujer**  
en la **Ciencia**



15-17 MAYO 2013 León, Guanajuato



“EL ACOSO SEXUAL es una forma de violencia de género, de violencia laboral, institucional y social”.



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

¡ NO TE CALLES !

Realiza la denuncia acudiendo al OIC, o bien consulta en el INMUJERES sin costo: 01 800 0 911 466 o al correo: [contacto@inmujeres.gob.mx](mailto:contacto@inmujeres.gob.mx)



El género es una construcción social que define lo masculino y femenino, responde a una época histórica y a una cultura determinada y articula diferentes rasgos de la personalidad de individuo,



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

¡ NO TE CALLES !

Realiza la denuncia acudiendo al OIC, o bien consulta en el INMUJERES sin costo: 01 800 0 911 466 o al correo: [contacto@inmujeres.gob.mx](mailto:contacto@inmujeres.gob.mx)