



NO. 12 2016

[NC]

NOTICIO

PLANETARIO CIO
una ventana al universo
para chicos y grandes

LA DIVULGACIÓN
científica

DESARROLLO DE PIEZAS DE PLÁSTICO
con propiedades ópticas específicas

ENTREVISTA SERGIO DE RÉGULES
Físico y divulgador científico



DI REC TO RIO

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

DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN
Dr. Gabriel Ramos Ortiz
dirinv@cio.mx

DIRECTOR DE FORMACIÓN ACADÉMICA
Dr. Luis Armando Díaz Torres
dirac@cio.mx

DIRECTOR DE TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
Dr. Gonzalo Páez Padilla
dvydt@cio.mx

DIRECTOR ADMINISTRATIVO
Lic. Silvia Elizabeth Mendoza Camarena
diradmon@cio.mx

PERSONAL · NOTICIO

Editor Administrativo
Elder de La Rosa.

Editores Científicos
Vicente Aboites, Mauricio Flores, Alfredo Campos.

Reportajes y Entrevistas
Eleonor León.

Diseño Editorial
Lucero Alvarado.

Colaboraciones
Cristina Solano, Charvel López, José Abel de la Fuente
Arriaga, Analía Sicardi, José Hernández Prado.

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

EDITO-

ELDER DE LA ROSA

Espero que disfruten la lectura de este Noticio. A nombre de todo el equipo que hace posible la publicación y de todos los colaboradores de este año, les deseamos que pasen felices fiestas, que tengan una feliz Navidad y nuevo año 2017 lleno de éxitos, salud y mucho ánimo para sus nuevos proyectos.

Dr. Elder de la Rosa Cruz
Director General
Centro de Investigaciones en Óptica, A.C.

Estimados lectores, como es sabido, la divulgación de la ciencia es un factor clave para la difusión de carreras científico-tecnológicas, que a su vez es fundamental para promover una economía basada en el conocimiento y una sociedad con una mayor cultura científica. Esto es algo que evidentemente debe ocurrir en todo el país, en particular en el estado de Guanajuato, donde hay una demanda creciente de personal altamente calificado en el tema tecnológico, es así, que desde el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y en particular la Secretaría de Innovación, Ciencia y Educación Superior de Guanajuato (SICES), se promueve una intensa divulgación de la ciencia en todos los niveles educativos y la sociedad en su conjunto.

En el CIO hemos aceptado este reto e incrementado nuestro programa de divulgación, al grado de convertirlo en un eje central dentro de nuestro plan estratégico de mediano plazo. La divulgación es un tema donde hemos sido pioneros con la puesta en marcha de algunos programas para niños y jóvenes, entre ellos: el Club de ciencias y el Club de astronomía.

Este tercer y último número del Noticio 2016, está dedicado completamente a mostrar los diferentes programas que hemos implementado y que nos han convertido en una institución líder en este tema. Encontrarán en este número no solo la diversidad de actividades sino también, la experiencia de los instructores y actores en este fascinante mundo de la divulgación. La ampliación de nuestro museo recibe especial atención, pues incluye un planetario que deberá entrar en operación en el primer semestre de 2017.

-RIAL

NOTICIO

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



CIOmx



Centro de Investigaciones
en Óptica A.C.



@CIOmx

EDITORIAL

4 Dr. Elder de la Rosa.



- | | |
|--|--|
| 11 Club de niños en las ciencias | 38 Divulgación de la ciencia en el CIO |
| 14 El planetario del CIO una ventana al universo para chicos y grandes | 42 Mitos y Realidades científicos |
| 18 Talleres de ciencias para todos | 44 La divulgación científica |
| 22 La divulgación, una de mis mayores satisfacciones dentro del CIO | 48 Programas de divulgación de ciencia y tecnología |
| 26 Sergio de Régules
Físico y divulgador científico | 52 Publicaciones recientes |
| 28 Desarrollo de piezas de plástico con propiedades ópticas específicas | |
| 30 Laboratorio de ciencia y tecnología creativa para niños y jóvenes, un acercamiento a la ciencia para las nuevas generaciones | |
| 34 La entrevista
Óscar Alejandro Ramírez Espinosa | |





CLUB DE NIÑOS EN LAS CIENCIAS

CRISTINA SOLANO

El propósito fundamental de las actividades de divulgación del Centro de Investigaciones en Óptica es fomentar una cultura de aceptación de la ciencia en la sociedad.

En el caso de los niños y jóvenes este objetivo se puede llevar a cabo al permitirles realizar actividades relacionadas con la ciencia y la tecnología de forma amena, permitiendo que ellos realicen sus propios descubrimientos. Estas actividades fomentarán además las vocaciones hacia las carreras de ciencia y tecnología que tanto hacen falta a nuestro país.

El Club de Niños en la Ciencia es un programa permanente de la Coordinación de Divulgación dirigido a niños, jóvenes a partir de los 5 años de edad y a los padres de familia que los acompañan. No existe una edad máxima para participar en el programa ya que depende de los propios intereses de los participantes, hemos tenido casos de algunos de ellos que continúan participando como asistentes y dependiendo del tema que se trate

asisten incluso estudiantes de posgrado de nuestra institución, todos son bienvenidos.

El club de ciencias inició sus actividades en el mes de julio del 2004 con un rally de experimentos organizado por el entonces recientemente formado grupo técnico de divulgación, a partir de este momento se han realizado sesiones mensuales.

A través de estos años se ha modificado el formato de presentación y los días de realización con el objetivo de satisfacer las necesidades de los participantes. Actualmente las sesiones se realizan el primer jueves de cada mes a las 4:30 pm.

En cada sesión se presentan diferentes temas de óptica, química, física, biología, robótica, etc., impartidos por investigadores, técnicos y estudiantes del CIO y algunos invitados. En muchas ocasiones la elección del tema a desarrollar ha sido para satisfacer la solicitud de los participantes, lo que permite que se involucren en las actividades y se sientan parte de ellas.

En cada sesión se imparte una explicación breve del fenómeno de estudio acompañado por varios experimentos que realizan los participantes. El propósito es que experimenten.

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.

Los talleres no tienen costo, por lo que te esperamos a las 4:30 pm en el salón de usos múltiples de nuestra institución el primer jueves de cada mes. ■



FOTOGRAFÍA
Niños Club de Ciencias
Galería CIO



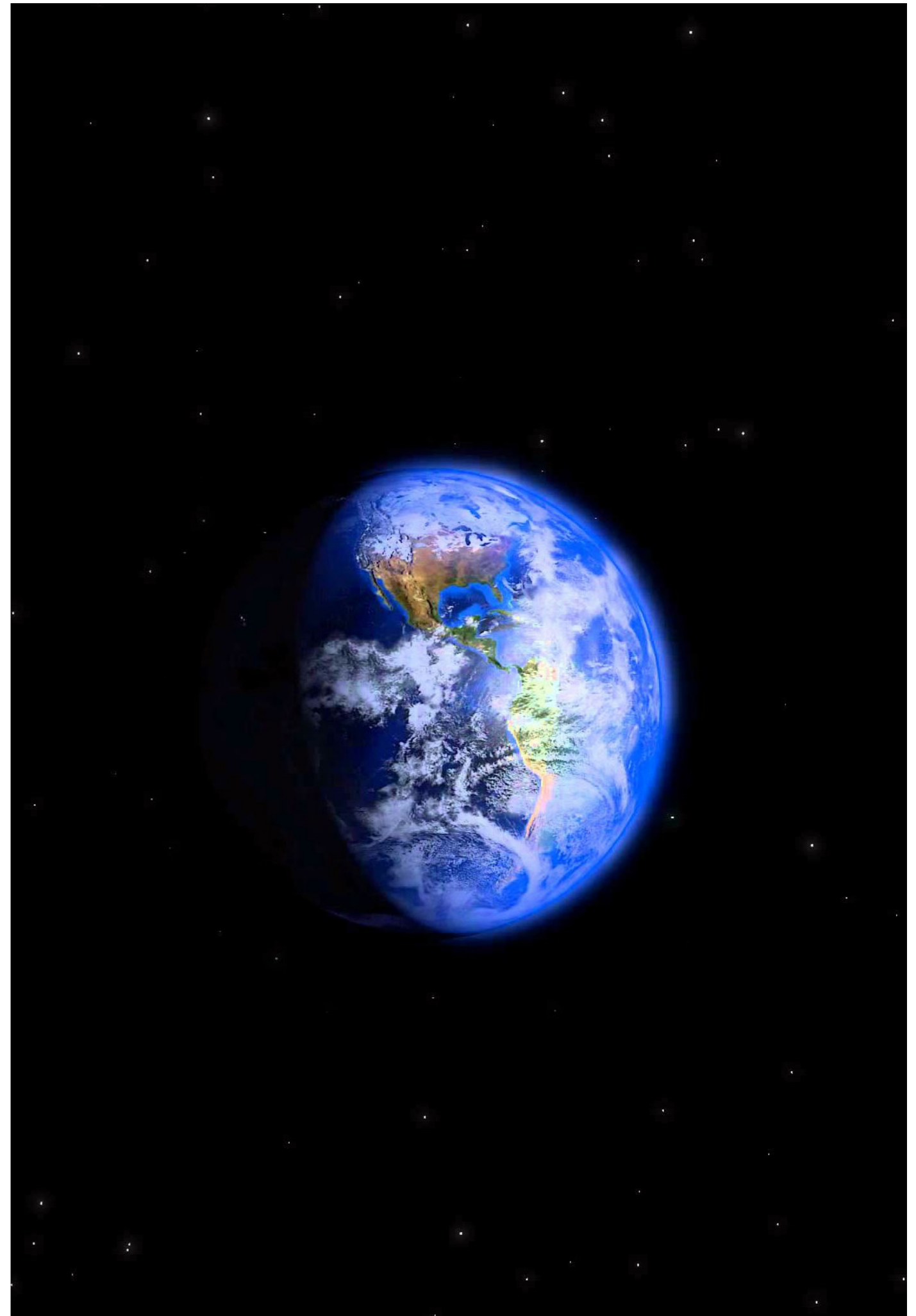
EL PLANETARIO DEL CIO, UNA VENTANA AL UNIVERSO PARA CHICOS Y GRANDES

ALFREDO CAMPOS

El cielo nocturno ha sido por muchos siglos el origen de misterios e interrogantes que han alimentado la curiosidad y creatividad de los seres humanos. Además de su belleza y majestuosidad, su observación fue de gran utilidad para navegantes, comerciantes y agricultores, y su estudio ha traído consigo una enorme cantidad de descubrimientos científicos y avances tecnológicos. Por ello, el cielo nocturno es un patrimonio cuya preservación y difusión entre las nuevas generaciones debemos fomentar.

Se ha dicho que la astronomía es uno de los caminos más bellos y accesibles de la ciencia, y el gran interés que tiene la sociedad en general por este campo del saber puede ser aprovechado como una enorme vía de entrada para fomentar el interés por la ciencia en general y, en particular, por la óptica y la fotónica.

Con el compromiso de socializar la ciencia y dar a conocer los resultados de las actividades que llevan a cabo sus investigadores, el CIO realiza todo el año diversas actividades de divulgación, entre las que se encuentran las observaciones astronómicas en las instituciones educativas que las solicitan. Para los niños y jóvenes que se entusiasman con las imágenes que miran a través del telescopio, puede pasar mucho tiempo antes de que se pueda repetir esa actividad en



su escuela. Es por ello que, desde febrero de este año, inició actividades el “Club de astronomía”, que tiene por objetivo el compartir las maravillas del universo y fomentar el interés por la ciencia y la tecnología entre la sociedad, en particular entre los niños y jóvenes. En el Club de astronomía, se comparten noticias astronómicas de interés, se ofrece una charla sobre algún tema astronómico, se lleva a cabo un taller de ciencia relacionado con el tema de la charla y se concluye con una observación del cielo a través de los diferentes telescopios y binoculares con los que se cuenta. Sus actividades se ofrecen de forma gratuita dentro del CIO el último jueves de cada mes a las 7 de la noche.

A lo largo de estos meses, las satisfacciones que nos hemos llevado con este evento han sido

enormes. Los niños más curiosos, quizá futuros científicos brillantes, nos avasallan con sus preguntas, complementan lo que decimos o incluso nos corrigen. Algunos jóvenes van definiendo sus vocaciones, y los mayores nos cuentan lo que saben, poniéndose en acción la frase que dice que “divulgar es compartir”. Pero esto apenas comienza. El Club de astronomía pasará a formar parte de las actividades que ofrecerá el nuevo museo que se construye en el CIO, el cual incluirá un planetario digital de domo fijo que será el primero en su tipo en el estado de Guanajuato. Los planetarios son recintos culturales en los que tradicionalmente se ha divulgado la astronomía y la exploración espacial, pero que recientemente han extendido su oferta de contenidos a otros campos de las cien-

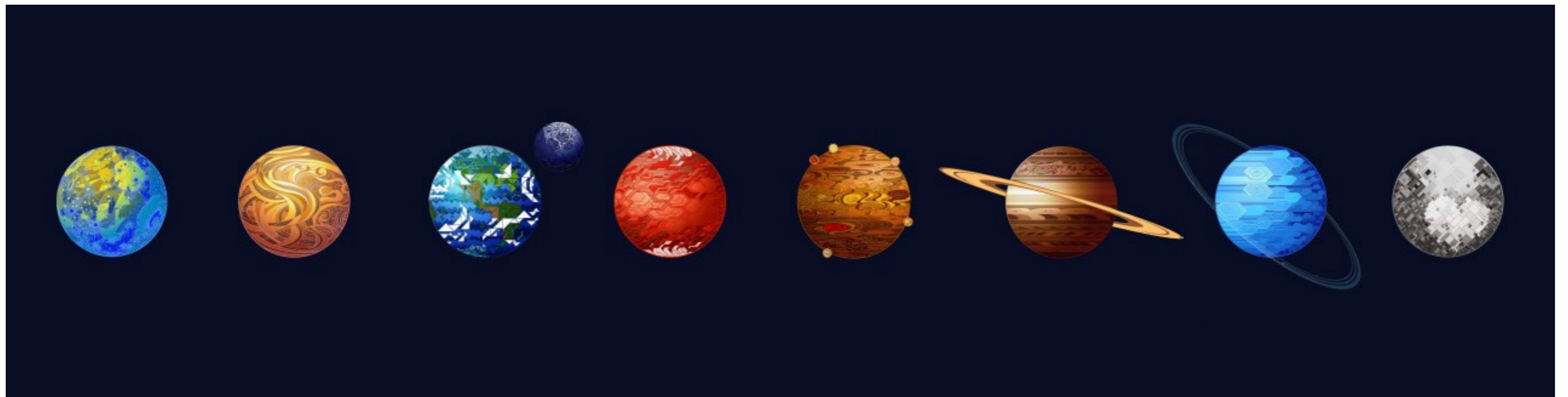
cias y las artes. En estos espacios de inmersión en los que la pantalla de proyección es una semiesfera, se puede proyectar el cielo nocturno con todo el esplendor del que ya no disponemos en las ciudades, podemos viajar a cualquier planeta del sistema solar, a cualquier estrella del firmamento, a un exoplaneta y a los confines del cosmos, hasta donde nos lo permitan el software y sus bases de datos que almacenan el universo conocido como es ahora, como era en el pasado y como podría ser en un futuro.

De los 4000 planetarios que hay en el mundo, México tiene cerca de 40, y 18 de ellos cuentan con tecnología digital. El planetario del CIO tendrá un domo de 9 metros de diámetro, un sistema de proyección digital de los más modernos y espacio

para 50 butacas. Entre las actividades que proporcionará se encuentran las siguientes:

- **Exhibición de películas exclusivas para domo.**
- **Recorridos por el universo.**
- **Observaciones astronómicas (se cuenta con 6 telescopios y binoculares).**
- **Talleres de astronomía.**
- **Charlas de divulgación.**
- **Talleres de astrofotografía.**

Sin duda, con la puesta en marcha del planetario del CIO la oferta cultural de la ciudad se verá enriquecida, y chicos y grandes podrán acercarse a las estrellas. ■





TALLERES DE CIENCIAS PARA TODOS

CHARVEL LÓPEZ

Hoy en día es innegable que la educación es una herramienta invaluable para el oportuno y completo desarrollo de las sociedades. Los ciudadanos al contar con una educación reforzada en diversas áreas del conocimiento, (matemáticas, español, artes, ciencias, etc.) tendrán las herramientas necesarias para enfrentar su realidad y aportar soluciones a la comunidad.

La importancia de transmitir y reforzar el conocimiento en los más jóvenes debe ser una

responsabilidad primordial para los representantes del presente, para asegurar la supervivencia física e intelectual de la especie y garantizar una estable convivencia y desarrollo social mediante el pensamiento racional. Bajo este tenor, la Coordinación de Divulgación Científica del CIO, atendiendo su responsabilidad con los ciudadanos, se ha enfocado en acercar la ciencia y la tecnología a diversos sectores de la sociedad de manera atractiva y accesible con el fin de concientizar, ins-

truir y reforzar educativamente mediante el pensamiento científico y promover dicha disciplina como eje primordial en la educación, el desarrollo humano y el despliegue intelectual de las futuras sociedades. Por ello, se cuenta con un programa de talleres científicos orientado principal, pero no exclusivamente, a niños y jóvenes de preescolar, primaria, secundaria y preparatoria con la intención de fomentar las vocaciones científicas para garantizar la formación de futuros científicos y tecnólogos en el país, así mismo contrarrestando el analfabetismo científico detectado en la sociedad actual.

Dichos talleres abarcan diversos temas como: holografía, espectroscopia, ilusiones ópticas, cámaras oscuras, telescopio galileano, entre

otros, los cuales se transmiten a los niños y jóvenes con los principios que se describen a continuación:

- **EMPATÍA EN EL LENGUAJE:** el interlocutor habla con sencillez a los asistentes para lograr un emparejamiento y afinidad creando un vínculo amigable con la ciencia para transmitir el contenido científico simulando una conversación, la cual podría mantenerse con cualquier amigo, eliminando los prejuicios de dificultad y fastidio que regularmente se le atribuyen a las ciencias exactas.

- **HUMILDAD INTELECTUAL:** la presentación mantiene una retórica adecuada para transmitir los conceptos científicos pero a su vez insiste y motiva a percibir la ciencia como una herramienta accesible, la cual puede ser apreciada y ejercida por cualquier persona que así lo desee. Se estable-





ce y concientiza que cualquier persona de la sociedad, sin excepciones, tiene la capacidad para ser parte del quehacer científico.

• **ENTUSIASMO CIENTÍFICO:** se busca crear un sentimiento de exaltación y admiración por el consumo de información, la búsqueda del conocimiento y su aplicación en la vida diaria.

Las instituciones educativas son las principales solicitantes y receptoras de los servicios de Divulgación. Los profesores interesados por brindar una experiencia con mayor impacto educativo a sus alumnos acuden al CIO para exponer las necesidades científico-educativas y así la coordinación examine su situación y presente una solución adecuada.

La labor divulgativa, más allá de fomentar las vocaciones científicas conlleva una responsabilidad social que busca el equilibrio y apertura de oportunidades para los sectores más vulnerables de la localidad que se encuentran en situaciones de riesgo, por ello se tiene un convenio con el Cen-

tro de Investigación y Promoción Educativa y Cultural A.C. (CIPEC A.C) donde se atienden niños de 5 a 12 años de edad provenientes de las colonias Villas de San Juan, Los Castillos y Joyas de la Ciudadina a través de actividades enfocadas a su nivel educativo, reforzando el conocimiento con talleres prácticos y comprensibles. Durante estos dos años de apoyo a estos niños y jóvenes han aprendido la naturaleza y bondades de la óptica, estimulando la curiosidad propia de su edad y promoviendo la importancia del pensamiento lógico y racional.

La divulgación científica se concibe como parte de la educación no formal, su naturaleza atractiva y digerible a todo público la convierte en una opción alternativa a los métodos establecidos, los cuales en algunas ocasiones no tienen un acercamiento motivante hacia el mundo científico. Por ello hoy en día es una opción primordial para la preservación del conocimiento y la formación de ciudadanos más capacitados. ■



XIV encuentro Participación de la Mujer en la Ciencia

17-19 MAYO 2017 León, Guanajuato



Mujer en la Ciencia

Matilde Montoya
Médica Mexicana

LA DIVULGACIÓN

UNA DE MIS MAYORES SATISFACCIONES DENTRO DEL CIO

JOSÉ ABEL DE LA FUENTE ARRIAGA

Sin duda la difusión y la divulgación de la ciencia y la tecnología son parte de las actividades que siempre consideré inherentes en el posgrado. Es incomprensible pensar en el avance de la investigación sin difundir sus resultados al debate público y al beneficio social.

La difusión y la divulgación funcionan ahora como una combinación de oportunidades para el avance del conocimiento, ya que sin difusión es imposible conocer la contribución y los nuevos hallazgos de otros hombres y mujeres de ciencia, y sin divulgación se excluye a la sociedad de la oportunidad para comprender y beneficiarse del progreso científico.

Me honra haber tenido la oportunidad de participar en actividades de difusión y divulgación en el Centro de Investigaciones en Óptica (CIO); puedo decirles que aun cuando esto parece una tarea elemental, es una tarea compleja y confinada para aquellas personas con la capacidad de cambiar el mundo sin saberlo; no es fácil poder entusiasmarse a conveniencia e imaginar y transmitir en instantes fortuitos un mundo con castillos en el aire rodeado de dragones místicos, y repentinamente, poder cambiarlo y dirigirlo hacia un mundo de hombres y mujeres de ciencia con deducciones ecuanímes sobre un acontecimiento.



Hasta ahora, he tenido la oportunidad de acompañar al CIO a diferentes eventos de difusión y divulgación científica, como fueron el “XII Encuentro de la Mujer en la Ciencia”, la “XXII Semana de la Ciencia y la Tecnología”, el “Espacio Mexiquense de Ciencia y Tecnología” y, recientemente, el “Día de la Fotónica”. Les confieso que uno de mis principales motivos para participar en este tipo de eventos es contemplar la reacción de los niños, de los jóvenes y de las familias cuando te escuchan. Solo aquellos que han tenido la oportunidad de participar exponiendo una plática, un taller o dando a conocer los experimentos dentro un stand de divulgación saben lo gratificante que es responder a los niños cuando te hacen preguntas inesperadas llenas de inocencia y ficción, y a los entusiasmados jóvenes cuando exteriorizan su interés por formar parte del Centro de Investigaciones en Óptica, además de advertir la admiración de los orgullosos padres al ver a sus hijos interactuando con noso-

tros. Puedo decir que probablemente a causa de que mis padres siempre me han inculcado el respeto a la gente mayor, justamente a ellos les dedico el tiempo necesario para hacer de su permanencia un momento ameno; probablemente porque veo a mis padres en cada uno de ellos intento consentirlos con lo poco que puedo darles en ese instante: toda mi atención.

Las familias que acuden a este tipo de eventos en todo momento dan muestra de su admiración y agradecimiento por transportarlos a un mundo semejante a la ficción colmado de oportunidades y de acontecimientos que hasta ese momento eran desconocidos. Les puedo asegurar que todas las familias que acudieron en su momento al stand del CIO se retiraron satisfechos y con la esperanza puesta en los científicos mexicanos que trabajan día a día por un mundo mejor.

En el aspecto profesional, mi participación en cada uno de estos eventos me ha servido para

interactuar con personas afines a mi área de especialidad, indagar sobre las líneas de investigación que se desarrollan dentro del país y los proyectos de investigación con mayor impacto social.

Confieso también que en todo momento aproveché para hablar sobre el proyecto de tesis que estoy desarrollando enfocado a la óptica de la visión y de las grandes personalidades que respaldan mi trabajo; gracias a esto, pude conocer a importantes personas interesadas en el proyecto y justamente ahora estamos en pláticas

par a dar a conocer los resultados en una revista de divulgación.

Puedo asegurar que el haber sido parte del grupo de difusión y divulgación del CIO ha sido una de las experiencias más gratificantes que hasta ahora he tenido, junto con la vivencia de compartir grandes momentos con cada uno de mis compañeros de equipo; todos ellos llenos de unas facultades extraordinarias, un finísimo sentido del humor y compañerismo, una imaginación como pocos y un talento natural para la divulgación. ■



PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES- UN DERECHO DE TODOS



La Entidad o Dependencia deberá adaptar las medidas necesarias que garanticen la seguridad de datos personales y evitar la alteración, pérdida y transmisión y acceso no autorizado.

¿CÓMO PROTEGE LA ENTIDAD MIS DATOS PERSONALES?

La Entidad se registrará bajo los siguientes principios rectores de datos personales.

- Licitud
- Consentimiento
- Información Calidad
- Proporcionalidad Responsabilidad

¿QUÉ SON?

Dentro del universo de información que se genera en una dependencia o entidad, resalta por su importancia los expedientes que contienen DATOS PERSONALES.



Los cuales se refieren a cualquier información concerniente a una persona física identificada o identificable. De esto se derivan diversas categorías de datos como lo son: de identificación, laborales, académicos, ideológicos, psicológicos, de salud, físicos, de vida y hábitos sexuales.

¿LA LEY CÓMO LO CONTEMPLA?

Como una excepción al derecho de acceso a la información pública y a la vez como el derecho de toda persona a conocer y decidir quién, cómo y de qué manera recaba, utiliza y comparte sus datos personales. La normatividad en materia se concentra en: Nuestra constitución, la LGTAIPG, LFTAIPG y LFPDPP.



¿A QUÉ SE REFIEREN LOS DATOS PERSONALES SENSIBLES?

Entran en las categorías antes mencionadas, pero son los datos que de divulgarse de manera indebida afectarían la esfera más íntima del ser humano.

¿CÓMO PROTEJO MIS DATOS PERSONALES?



Exigiendo mis derechos, a quienes posean mis datos personales, observando lo establecido por la Ley y el INAI, garantizando ese derecho.





SERGIO DE RÉGULES

FÍSICO Y DIVULGADOR CIENTÍFICO

ALFREDO CAMPOS

Sergio de Régules es físico y divulgador científico. Su trabajo ha aparecido en revistas mexicanas como *¿Cómo ves?*, *La Gaceta del Fondo de Cultura Económica* y *Hoja por hoja*, así como en la revista británica *Physics World*. Ha impartido cientos de conferencias en muchas ciudades de México, así como en Costa Rica, Colombia, Brasil, Panamá, Ecuador y Puerto Rico, y frecuentemente imparte cursos para divulgadores en México y en el extranjero. Fue ganador del VI Premio Puebla de Cuento de Ciencia Ficción otorgado por el CONACYT y el gobierno de Puebla. Es autor de más de 10 libros, dos de ellos seleccionados para el programa de Bibliotecas de Aula de la SEP y dos traducidos a otros idiomas. Sus libros se han publicado en México, Colombia, Brasil, España e Italia.

Es profesor y miembro del comité académico del Diplomado en divulgación de la ciencia de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM y coordinador científico de la revista *¿Cómo ves?* de la misma dependencia.

1. *¿Qué te motivó a dedicarte a la divulgación de la ciencia?*

Mi gusto por la ciencia y por la literatura, y, como la mayoría de los divulgadores de mi edad, por la inspiración original de Carl Sagan.

2. *¿Por qué es necesario divulgar la ciencia?*

Para mí la razón principal es que la ciencia es parte de la cultura, pero se pueden esgrimir otros buenos motivos para divulgar: que la ciencia la pagan los ciudadanos y por lo tanto tiene que rendir cuentas, que el país necesita más científicos y más presupuesto para la ciencia y la divulgación puede inspirar vocaciones y convencer políticos y finalmente, que entender la forma científica de pensar, así como algunos resultados de la ciencia, facilita y hace más provechosa la vida cotidiana.

3. *¿Cómo se puede divulgar la ciencia y qué medios prefieres?*

Yo prefiero la divulgación escrita (artículos, ensayos, libros) y la radio. Me parece fundamental presentar la ciencia como un proceso, no como una colección de resultados esotéricos. Que el lector vea cómo se hace la ciencia y quién la hace, con lo bueno y lo malo. Para eso hay que emplear técnicas literarias de narración y, en radio, todos los recursos del lenguaje radiofónico (en vez de únicamente voces).

4. *¿Qué importancia puede tener un museo de ciencia y qué retos consideras que estos espacios deberán afrontar en los próximos años?*

En mi opinión el museo de ciencias debe servir para ofrecer experiencias placenteras y emocio-

nantes relacionadas con la ciencia, no para enseñar; y sobre todo, debe distinguirse claramente del libro, del video y del juego de video: un museo debe usar a fondo el lenguaje museográfico y no conformarse con textos pegados en una pared y simples botones que ponen en marcha procesos sobre los que el usuario no tiene ningún control. El reto para cualquier museo de ciencias nuevo es distinguirse de los demás, que son (casi) todos iguales.

5. *¿Qué se necesita para ser un buen divulgador científico?*

Para ser buen divulgador hay que saber suficiente ciencia, así como historia y filosofía de la ciencia, y adquirir técnicas avanzadas de comunicación en algún medio (escrito, radio, televisión, museo...). En los medios escritos se requiere un máximo de elocuencia (lo que se consigue con técnicas literarias).

6. *¿Cómo se podría fomentar que más científicos participen en actividades de divulgación?*

Lo que hace falta no es que haya más científicos divulgadores, sino más divulgadores buenos, sean investigadores o no. No basta, ni es necesario, ser investigador para divulgar bien. Quizá no haya que importunar a los investigadores que no quieren ser divulgadores ni animar a los que no puedan.

7. *¿Cuál ha sido una de tus mayores satisfacciones profesionales en este campo?*

Obtener una beca internacional que se concede normalmente a escritores literarios y encontrar gente que decidió dedicarse a la ciencia por haber leído alguno de mis libros. ■

DESARROLLO DE PIEZAS DE PLÁSTICO CON PROPIEDADES ÓPTICAS ESPECÍFICAS

TZARARA LÓPEZ

El grupo de Nanofotónica y Materiales Avanzados (GNAFOMA) del CIO, y la empresa NOVATEC fueron apoyados por el Programa de Estímulos a la Innovación (PEI) en este año 2016 para desarrollar un proyecto de innovación tecnológica con el objeto de tener un mayor impacto sobre la competitividad de la economía nacional e internacional. NOVATEC, León es una empresa automotriz española, con una de sus plantas en México (León, Gto.) experta en la producción por moldeo de plástico de piezas de interiores y exteriores así como por técnicas innovadoras como: inyección en dos componentes, co-inyección y pintura sobre plásticos. Una de las misiones de la empresa es desarrollar productos con valor añadido para una mayor satisfacción de sus clientes. Por otro lado el grupo de Nanofotónica y Materiales Avanzados del CIO es experto en desarrollar materiales avanzados y nanomateriales con propiedades ópticas y estructuras específicas que pueden ser usados en diferentes piezas en un automóvil dando un valor agregado a este.

En el transcurso del año se fueron dando resultados satisfactorios ya que se ha logrado aplicar la investigación básica de-



sarrollada en el grupo de GNAFOMA a productos de la empresa NOVATEC León, generado grandes posibilidades de desarrollar productos de plástico con propiedades ópticas específicas que le dan un valor agregado a las piezas de automóviles. Con este desarrollo se logró también la formación de recursos humanos teniendo una vinculación educación-ciencia-tecnología-innovación, lo cual es de gran importancia para el país. Los responsables directos del proyecto son: Omar Torres quien es director general de Novatec León y la investigadora Tzarara López Luke del CIO.

Agradecimientos: Primeramente a CONACyT PEI 2016 (230785) y DFA (CIO) por el apoyo económico otorgado a los estudiantes involucrados en el proyecto, Bernardo Gómez de NOVATEC, Armando Ruiz del área de vinculación, Elder de la Rosa, Andrea Ceja, Adán Villafuerte del GNAFOMA-CIO por el desarrollo del producto en el laboratorio, Paulina Lona por realizar la tesis de grado en I.Q. de la U. de Gto. y Karina Martínez y a Edgar David Rosas Casillas por realizar la tesis de grado en nanotecnología y al Dr. Victor Romero de la U. Guadalajara y Pedro Salas de CFATA por su experiencia en el tema. ■

LABORATORIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA CREATIVA PARA NIÑOS Y JÓVENES

UN ACERCAMIENTO A LA CIENCIA

PARA LAS NUEVAS GENERACIONES

ANALÍA SICARDI

Desde agosto del presente año, abrió sus puertas el “Laboratorio de Ciencia y Tecnología Creativa para Niños y Jóvenes” en el Centro de Investigaciones en Óptica A.C. El Laboratorio se encuentra actualmente ubicado a la entrada del edificio H, sala 1302 dentro del Centro, donde pueden observarse a través de un gran ventanal computadoras ubicadas en sus respectivas mesas de trabajo y una impresora 3D, entre otras cosas. Con este laboratorio se busca que los estudiantes adquieran conocimientos y desarrollen habilidades que les permitan crear tecnología mediante proyectos que involucren programación de computadoras, electrónica, mecánica, matemática y óptica. De esta forma, las nuevas generaciones tendrán las bases que les permitirán pasar de ser solamente usuarios o consumidores de tecnología a poder ser creadores de tecnología empleando su imaginación y creatividad. El laboratorio está destinado para niñas/os y jóvenes que tengan interés y mucha curiosidad por aprender sobre ciencia y tecnología, pero que por diferentes causas no tengan acceso a espacios adecuados y a la asesoría para que puedan desarrollar su potencial. Para la elección de los jóvenes participantes contamos con el apoyo de la Secretaría de Educación de Guanajuato.

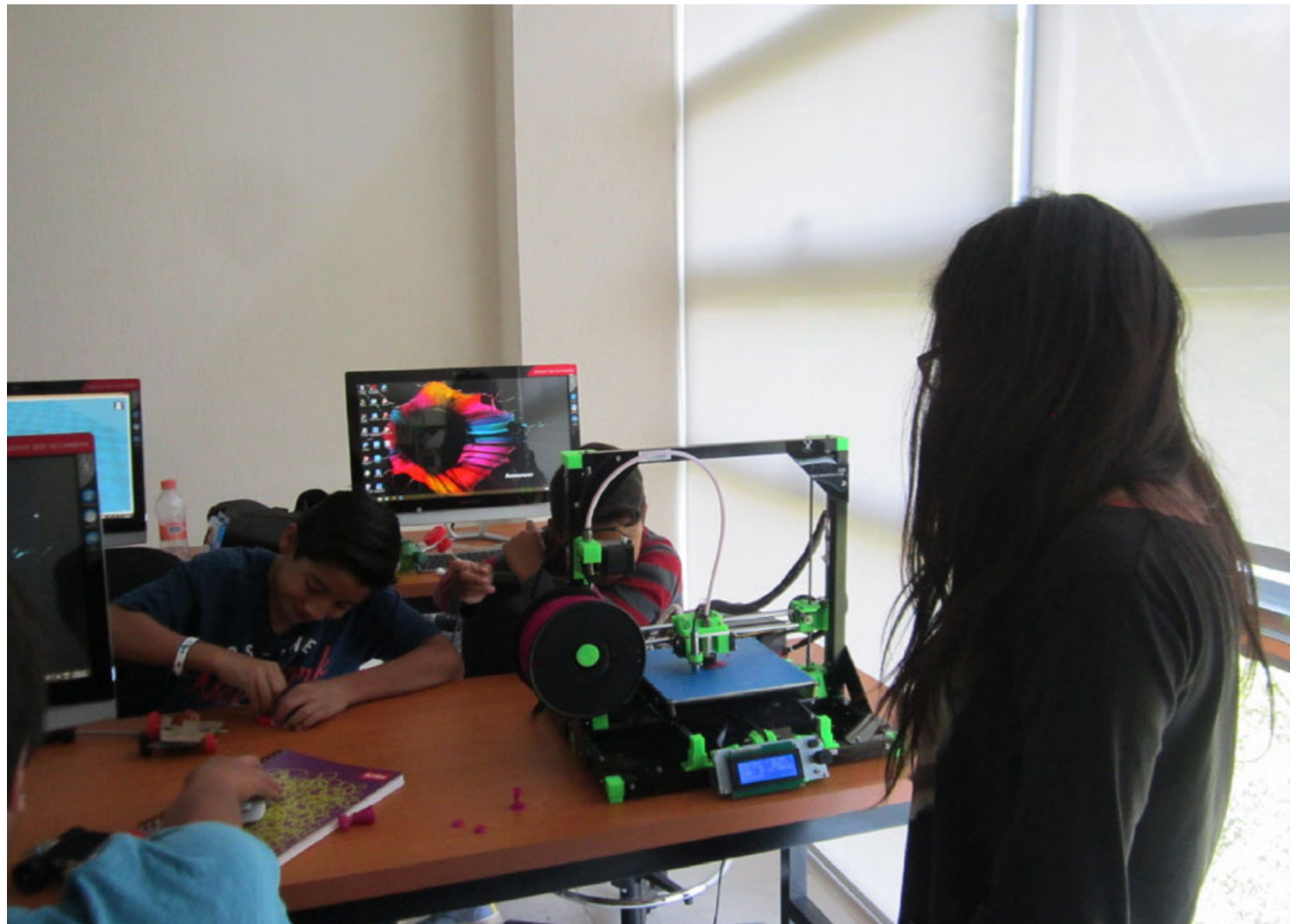


El taller que se imparte actualmente en estas instalaciones -nivel 1-, tiene como objetivo que los alumnos se familiaricen de una forma atractiva con los siguientes temas:

- **El método científico.**
- **El proceso de diseño en ingeniería.**
- **Modelado e impresión 3D.**
- **Conceptos básicos de circuitos eléctricos.**
- **Programación de microcontroladores y dispositivos móviles.**
- **Aplicaciones de la energía solar y conceptos básicos de óptica.**

Varias de las sesiones comienzan con un experimento interesante y divertido con el fin de promover en ellos el uso del método científico y el pensamiento crítico.

Al inicio del taller, se plantea el siguiente reto a los estudiantes: diseñar y construir un carrito que se mueva al ser expuesto al Sol, hecho en su mayoría con material reciclado. Cada equipo usa una lluvia de ideas para diseñar su auto. Posteriormente, los estudiantes aprenden cómo modelar e imprimir en una impresora 3D piezas simples que necesitan para la construcción de su carro. Una vez que los jóvenes logran que éste se mueva con la luz solar se les motiva a que piensen en qué otras cosas les gustaría añadirle. Siguiendo estas ideas, se les presentan a los jóvenes los nuevos conceptos que necesitarán para mejorar su vehículo desde su diseño básico hasta la versión final de un pequeño carro controlado de forma remota por medio de un dispositivo móvil.



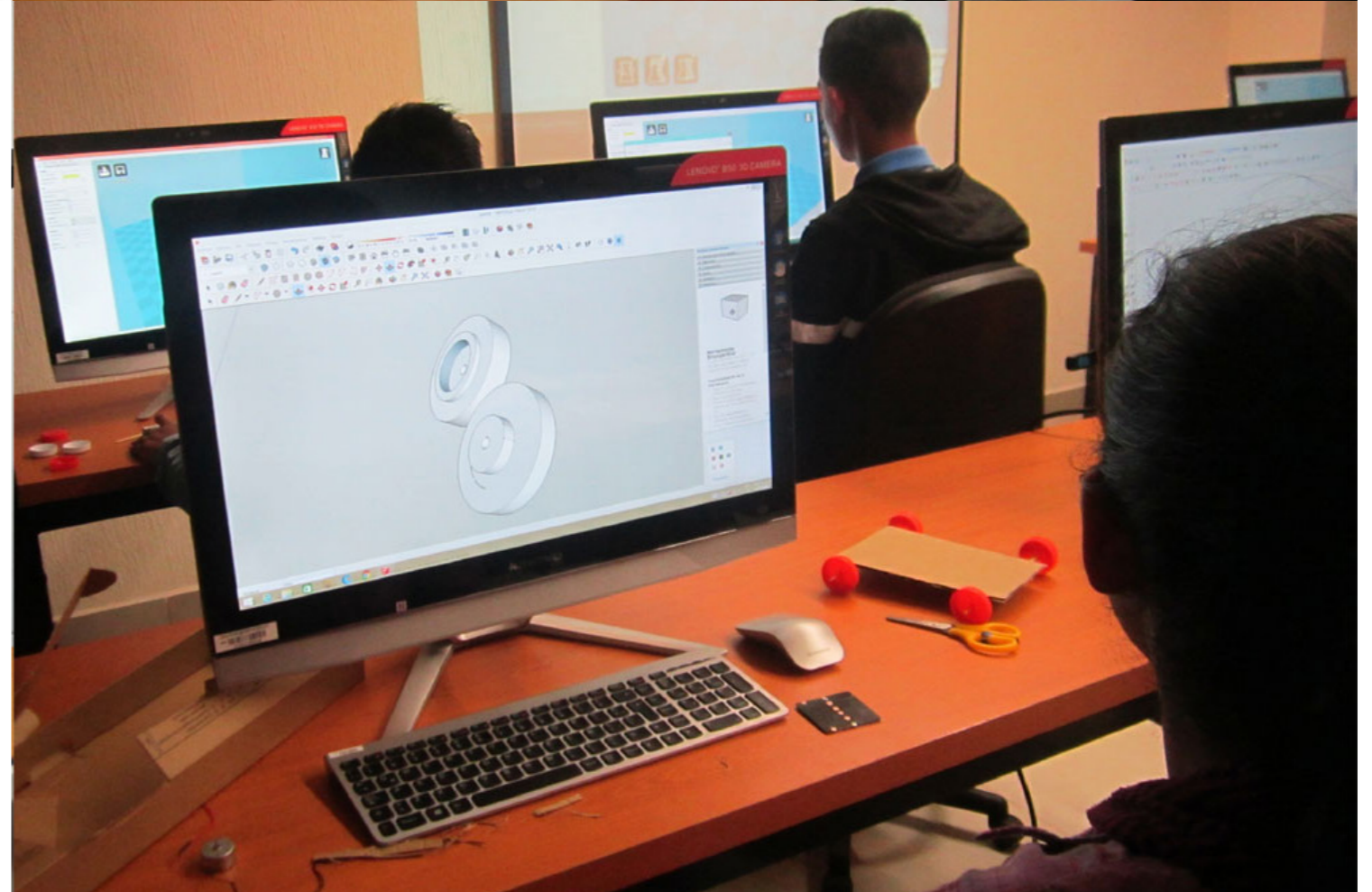
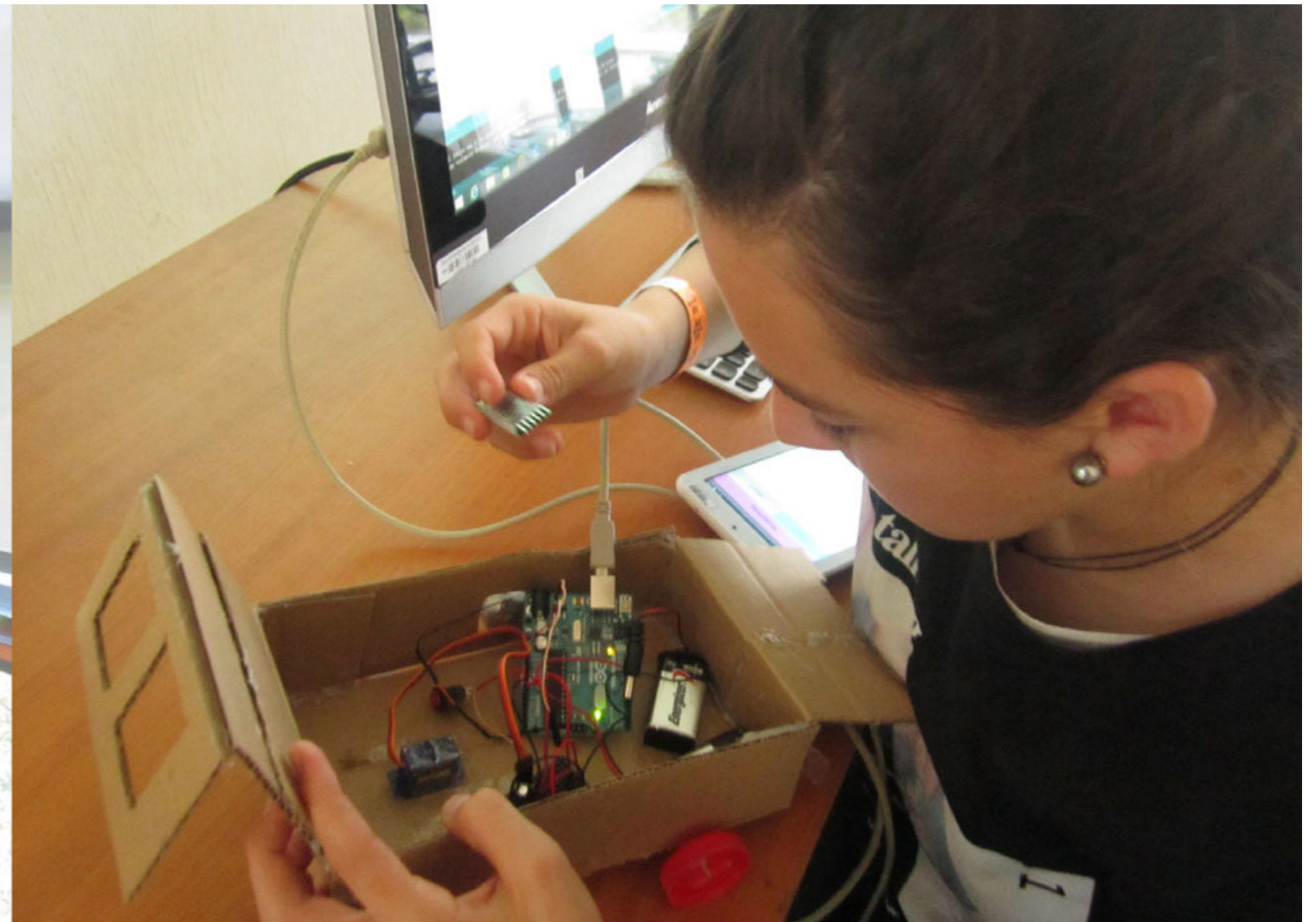
El nivel 1 corresponde a jóvenes de entre 12 y 15 años, sin embargo, se está preparando un taller para niños de entre 9 y 11 años. Una vez que los niños hayan finalizado ese taller tendrán los conceptos básicos y habilidades para participar en el nivel 1. Asimismo, se está diseñando el nivel 2, en el que los alumnos que finalizaron el nivel 1 podrán profundizar en los temas que les interesen y seguir aprendiendo y creando. El laboratorio será usado también para capacitar a maestros de educación básica que estén interesados en replicar estos talleres en sus escuelas y de esa forma llevarlos a más estudiantes.

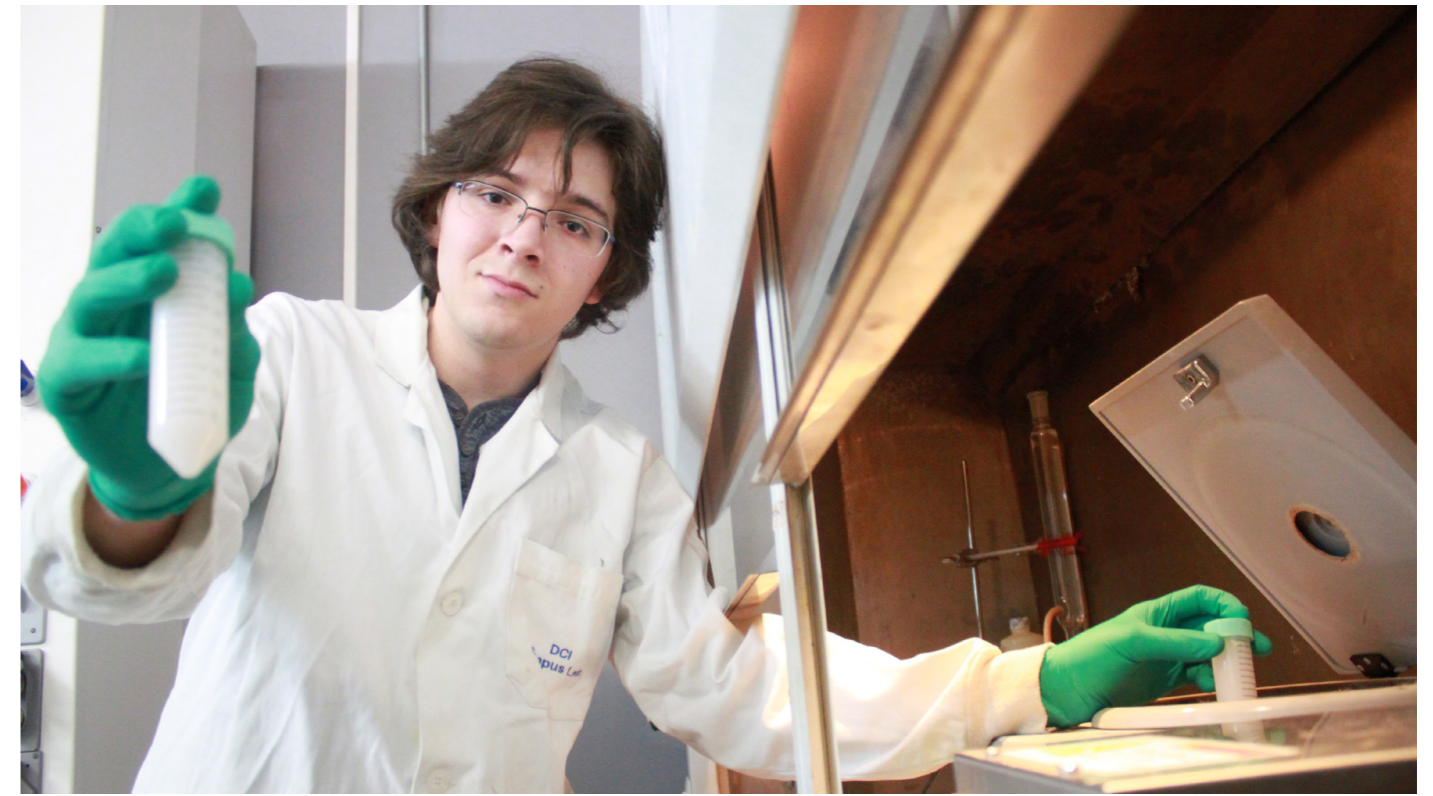
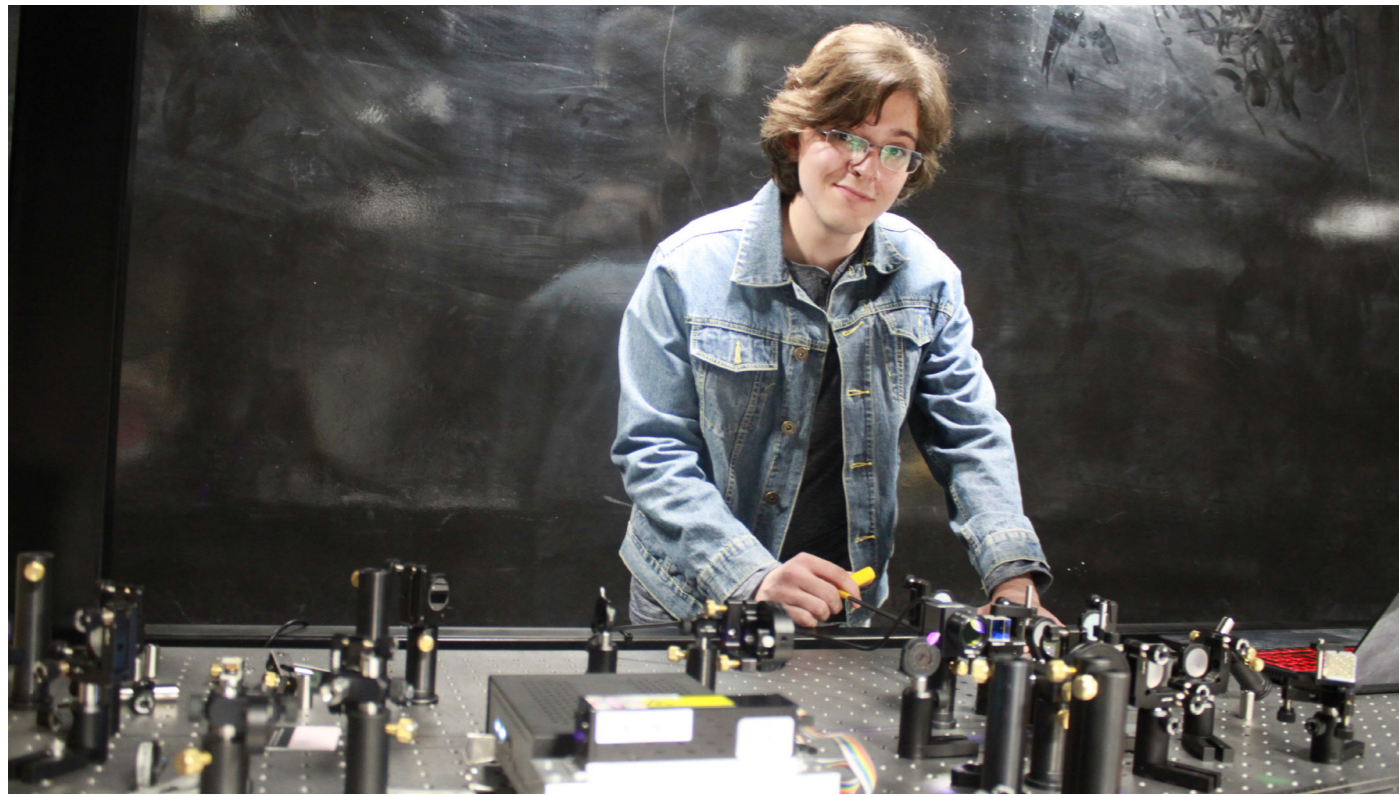
Deseamos promover la participación de niñas y niños de manera igualitaria. Por esa razón, los grupos de estudiantes se seleccionan de forma que haya igual número de niñas y de niños. Esto puede contribuir a cambiar el estereotipo de que

ciertas áreas de la ciencia y la tecnología no son para mujeres.

Con estas actividades buscamos despertar una vocación científica o tecnológica en los estudiantes participantes, y más allá de ello, las habilidades aprendidas les serán muy valiosas a todos por igual, independientemente de la carrera que elijan en un futuro. Entre estas habilidades podemos listar: la resolución de problemas, el pensamiento crítico, el trabajo en equipo, la programación de computadoras y la comunicación de sus proyectos y resultados. Además, se fortalece en los estudiantes la percepción de los beneficios que la ciencia y la tecnología ofrecen a nuestras vidas.

Este laboratorio, que aún se está equipando, surgió de un proyecto FOMIX entre Conacyt y el Gobierno de Guanajuato, y será una importante parte complementaria del nuevo museo del CIO. ■





LA ENTREVISTA

ÓSCAR ALEJANDRO RAMÍREZ

ELEONOR LEÓN

Óscar Alejandro Ramírez Espinosa, de 19 años, es estudiante de la Licenciatura en ingeniería física en la División de Ciencias e Ingenierías de la Universidad de Guanajuato, cursa el tercer semestre de la carrera.

Tiene un especial gusto por la lectura de novelas de fantasía, los deportes electrónicos, los videojuegos, la tecnología y desde hace relativamente poco la electrónica. Sus principales intereses son: poder llevar a la práctica los conocimientos que adquiere cada día sobre la naturaleza a mejorar su día a día en actividades que realiza y buscar la mejor forma de hacerlas; poder participar en investigaciones; prepararse para poder hacer estancias en otros países.

¿Hace cuánto tiempo o en qué generación estuviste en el Club de ciencias del CIO?

Fui el primer integrante de la primera generación del club de niños en la ciencia del CIO.

¿Cómo fue tu experiencia? Cuéntanos alguna anécdota que recuerdes con tus compañeros o el ponente.

Fue una de las experiencias más gratificantes de mi infancia durante un periodo de mi niñez, me hacía ilusión cada vez que se realizaba. Los experimentos que se hacían me parecían extraordinarios y me sorprendía que realmente se pudieran hacer cosas que para lo que sabía en ese entonces, me parecían magia. Una de las experiencias que más recuerdo fue una en la que se explicó la refracción de la luz, me acuerdo que usaron varias sustancias que hacían que un rayo de un láser pasara por ellos para ver cómo estos se doblaban al entrar a cada

sustancia, y como al insertar un cuerpo en las sustancias este se veía diferente en cada una.

¿Qué conceptos/fenómenos recuerdas haber conocido o aprendido durante el club?

Muchos fenómenos ópticos los conocí gracias al club, también algunos fenómenos de química, el que más me acuerdo de estos fue cambio de color de una sustancia al añadir nuevas sustancias. También en algunas ocasiones sobre astronomía en días en que se podían ver algunos fenómenos poco frecuentes.

¿Podrías decir que el Club despertó tu interés en la ciencia o es algo que ya te interesaba desde antes? ¿Cuál y cómo fue tu primer contacto con la ciencia?

Sin ninguna duda puedo decir que el Club fue la principal razón por la que me empecé a interesar

en la ciencia. Fue el primer acercamiento que tuve a la ciencia que realmente llamo mi atención, antes solo había tenido por parte de la primaria y no había sido realmente algo que me llamara la atención, pero al ver todo de una manera más directa y más interesante me empezó a parecer que las ciencias eran algo maravilloso y quería conocer más sobre ellas.

¿Qué opinas de los clubes de ciencia y los programas de acercamiento de la ciencia para niños?

Me parecen uno de los mejores acercamientos que pueden tener los niños a la ciencia ya que la forma que se suelen enseñar las ciencias a los niños tiende a alejarlos ya que solo ven cálculos y cosas que aprenden de memoria. Estos clubes y programas son una gran forma de que los niños vean que lo que ven en clases realmente son cosas que son palpables e interesantes.

¿Por qué o para qué estudias Física?

Estudio Ingeniería en Física para poder comprender los fenómenos de la naturaleza de esta rama de la ciencia y poder llevar ese conocimiento a cosas que puedan ayudar a la humanidad y ampliar el conocimiento que se tiene sobre lo que nos ro-

dea. Me fascina cada nueva cosa que comprendo sobre lo que nos rodea y saber cómo unirla con los demás conocimientos que tengo.

Recomendaciones del entrevistado para acercarse a la ciencia y “no morir en el intento”

Mi mayor recomendación para gente joven o no tan joven que quieren acercarse a cualquier rama de la ciencia es que vayan a esta clase de eventos en los que se realizan experimentos con una explicación sin tantos tecnicismos; actualmente con lo fuerte que está internet que busquen experimentos que puedan realizar o videos en los que puedan verlos. Que no lleguen con la idea de que será algo complicado, de que es algo difícil de entender y que tengan curiosidad por las cosas que pasan a lo largo de un día común.

Libro: ¿Qué es la vida?

Autor: Erwin Schrödinger

Película: Donnie Darko

Banda/Música: Vetusta Morla

Museo: Por la facilidad para los leoneses el Museo de Arte e Historia de Guanajuato.

Observar/investigar fenómeno: Refracción, reflexión, dispersión de la luz. ■

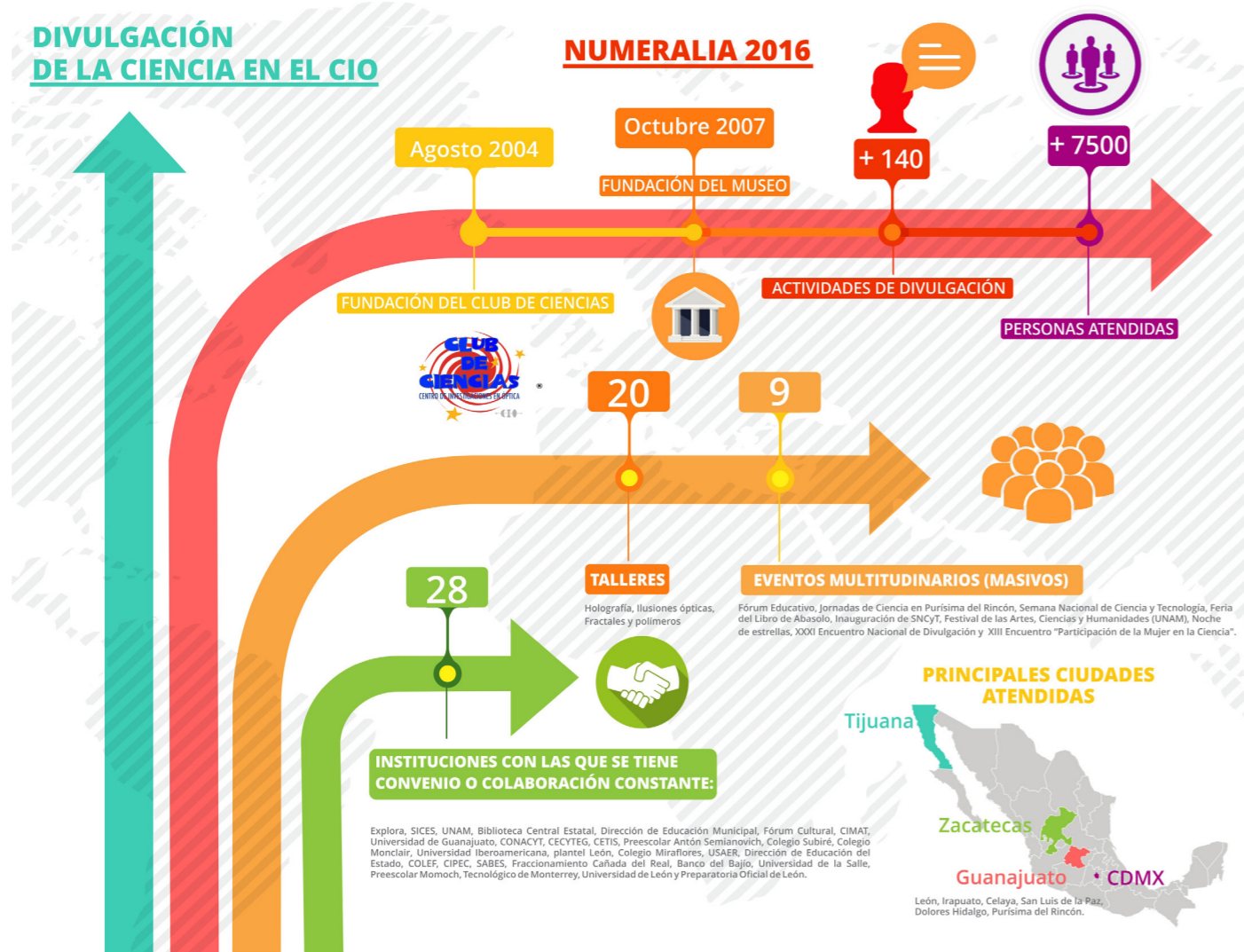


DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA EN EL CIO

CHARVEL LÓPEZ

DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA EN EL CIO

NUMERALIA 2016



A fin de aumentar el impacto de la ciencia en la sociedad, extendemos el alcance de los programas de divulgación y difusión que se han venido manejando en los últimos años, hemos sumado esfuerzos con otras instituciones de divulgación y difusión, se han establecido convenios con medios masivos de comunicación relativos a programas dedicados a la divulgación y difusión de la ciencia y la tecnología, promovemos la ciencia, la tecnología y la innovación entre estudiantes y profesores en todos los niveles de educación, se ha visto incrementada la participación de investigadores y estudiantes de nuestros programas de posgrado en actividades de divulgación y difusión de la ciencia.





ACTIVIDADES Y PROGRAMAS

Conferencias, exposiciones temporales, visitas guiadas, talleres extramuros, observaciones astronómicas y solares.

- **Club de ciencias.**
- **Club de Astronomía.**
- **Detectives de la luz.**
- **Vocaciones científicas.**
- **Semana Nacional de CyT.**
- **Noche de las estrellas.**
- **Feria del libro.**
- **Festival de las artes y ciencias.**
- **XXXI Encuentro Nacional de Divulgación Científica.**
- **Evaluadores en diferentes concursos de ciencia y tecnología.**
- **Proyecto "Desarrollo de un Programa para Formar Competencias Científicas y Tecnológicas en Educación Básica" Participaron este año 46 estudiantes de entre 11 y 17 a os de 24 escuelas.**



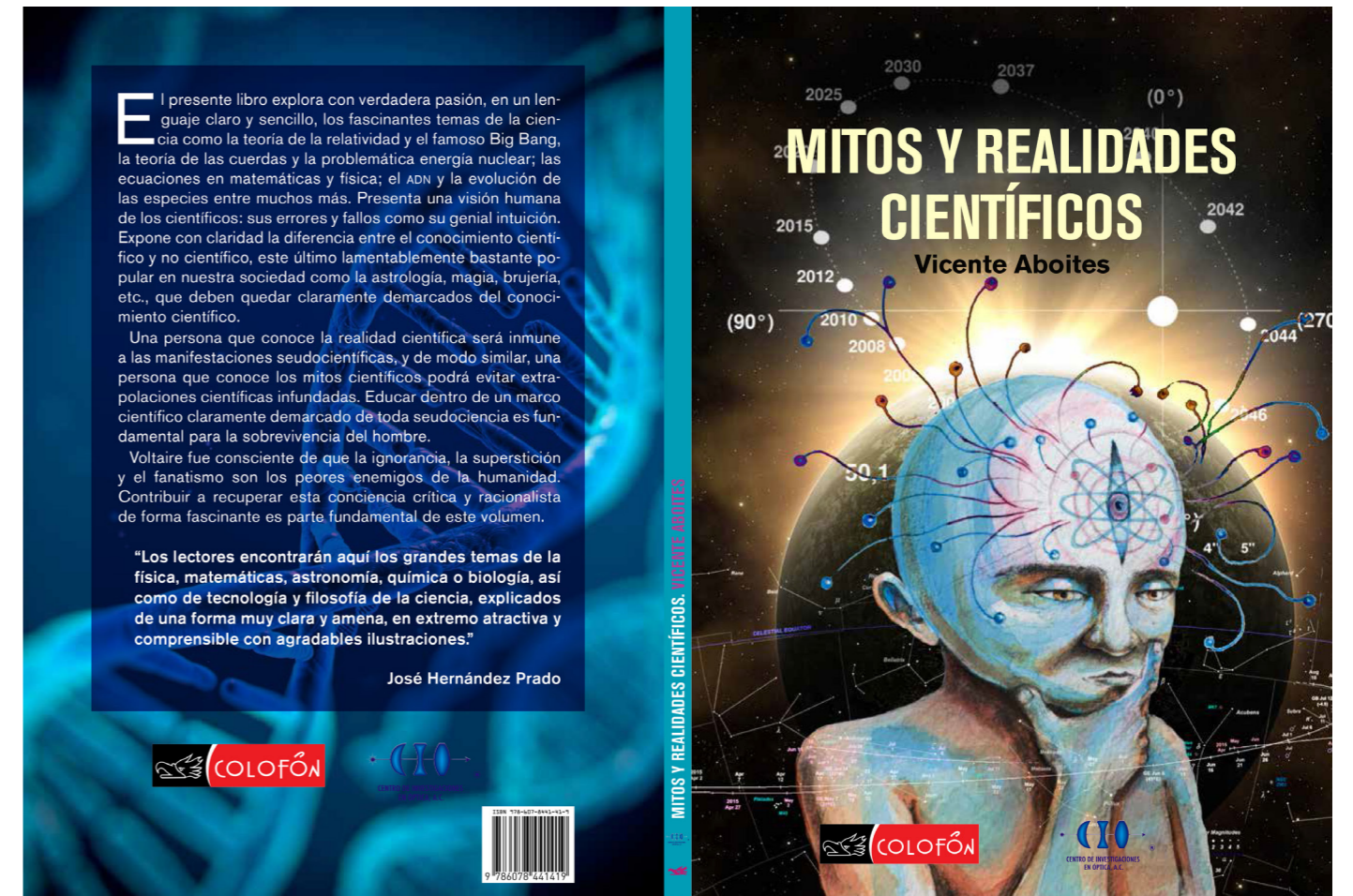
MITOS Y REALIDADES CIENTÍFICOS

JOSÉ HERNÁNDEZ PRADO

Un buen libro de divulgación científica cumple recurrentemente con los dos objetivos destacados: enseña a los legos los aportes históricos, vigentes y más recientes de las disciplinas científicas y comunica con eficacia el espíritu de la ciencia, sus peculiaridades disciplinarias, su enorme valía cultural y el modo tan relevante en que debiera ser apreciada por las colectividades político-sociales. A quien escribe estas líneas, no le cabe la menor duda acerca de que este nuevo libro de Vicente Aboites, estos Mitos y realidades científicos, ofrecen una lectura deliciosa que satisface con creces los dos grandes elementos sugeridos de la divulgación científica.

Los lectores encontrarán aquí temas aparentemente abstrusos y difíciles de física, matemáticas, astronomía, química o biología, así como de tecnología y filosofía de la ciencia, explicados de una forma muy clara y amena, en extremo atractiva y comprensible.

A través de pequeños capítulos –con agradables ilustraciones– que acaso –y ojalá– hayan enriquecido antes las páginas de afortunadas publicaciones periódicas, para el enorme beneficio de sus casuales lectores, Vicente Aboites explora con sumo rigor y verdadera pasión temas fascinantes de ciencia moderna y contemporánea: la ya vieja teoría de la relatividad y el hoy famoso Big



Bang; la teoría de las cuerdas y la problemática energía nuclear; las ecuaciones en matemáticas y física y las paradojas lógicas; el ADN y la evolución de las especies o la tecnología del vapor y la del láser, entre muchos otros.

Un lugar muy especial merecen en este libro los mitos y las ostensibles falsedades relacionadas directa o indirectamente con la ciencia: la suerte o la buena fortuna –que aludíamos, precisamente, renglones arriba–, la magia y la charlatanería o el llamado “diseño inteligente” y los misteriosos “bovis”. Pero también se aborda en este volumen, con inmensos provecho y tino, la filosofía de la ciencia, mediante páginas luminosas que

resuelven a plenitud el aspecto menos obvio del segundo desideratum apuntado al inicio de este prólogo. Urge decir, entonces, que, especialmente en México, es muy pertinente contribuir, del modo en que lo hace Vicente Aboites, a la mejor comprensión generalizada de lo que pensamos que es la ciencia. ■

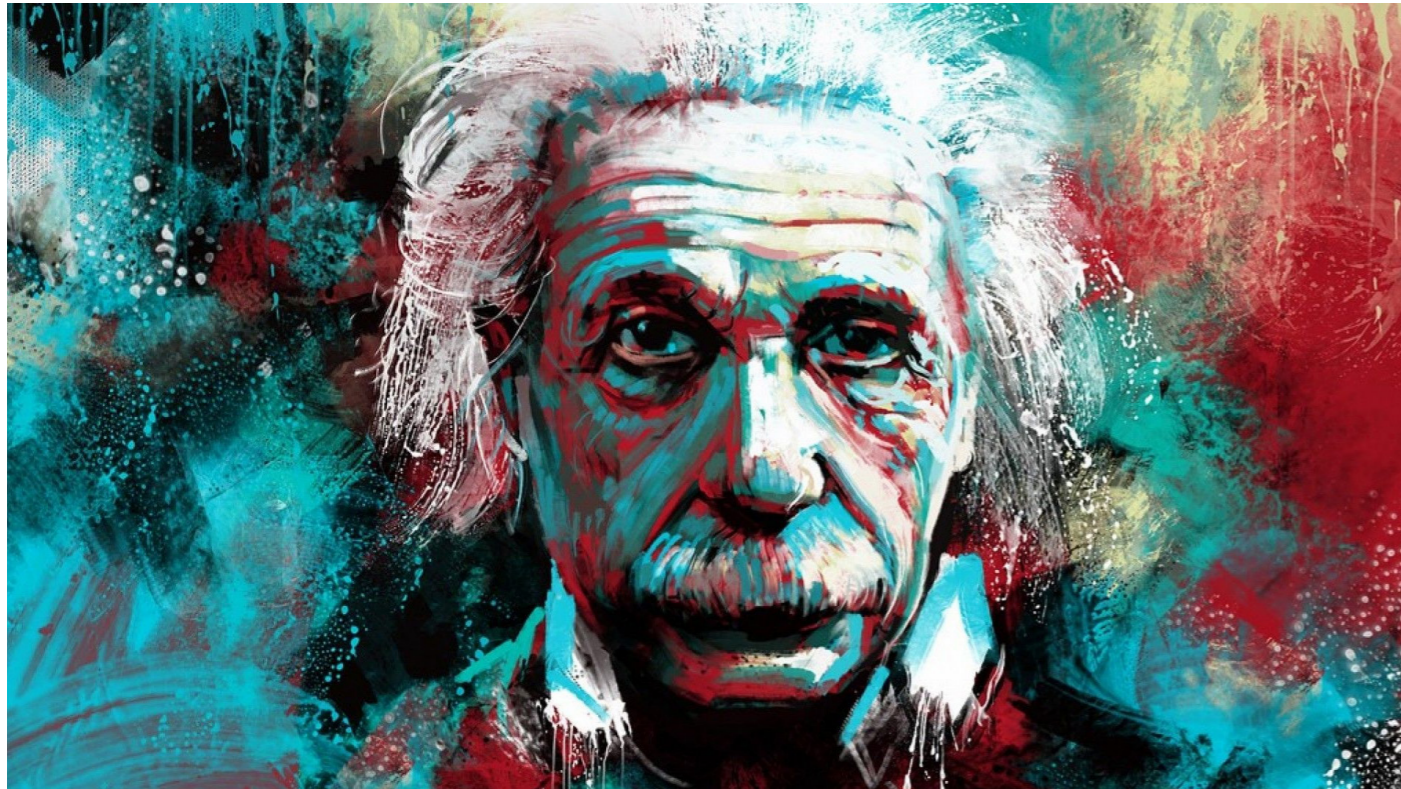
LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

VICENTE ABOITES

Afortunadamente la divulgación científica en nuestro país se ha consolidado, después de un largo proceso, como una actividad social de primordial importancia. Este es un logro que debemos a las instituciones académicas, a diversas casas editoriales así como a instancias gubernamentales de ciencia y educación de nivel federal, estatal y municipal, así como a la entusiasta y nutrida participación de docentes, académicos, científicos y padres de familia entre otros elementos de la sociedad civil.

Históricamente dentro de las acciones de divulgación científica de más grande impacto social a nivel mundial podemos mencionar la serie televisiva de trece capítulos del Dr. Jacow Bronowsky titulada “El Ascenso del Hombre” co-producida por la BBC en 1973 y basada en el libro del mismo nombre de Bronowsky; esta serie fue un hito en la historia de la divulgación científica y una muestra de lo mucho que se puede lograr con un medio de comunicación masivo como la televisión. Vale recordar que esta serie le fue inspirada a Bronowsky por el programa “Civilización” de Kennet Clark producido en el año de 1969 también por la BBC. El mérito de Bronowsky fue haber empleado la TV para la divulgación científica y la

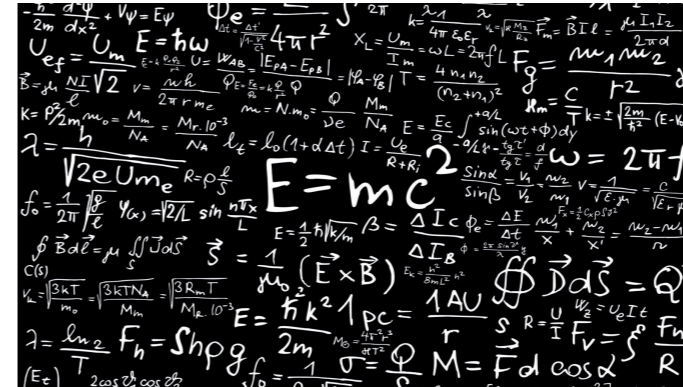




más grande sorpresa para los directivos de la BBC fue descubrir (contrario a todas las expectativas) que un programa científico no sería considerado como aburrido sino que en realidad se convertiría en un enorme éxito. Posteriormente vendrían otras grandes series como “Cosmos” de Carl Sagan en 1980 y otras más. Estas series de algún modo son la culminación de una tradición literaria de divulgación científica de primer orden de países europeos y norteamericanos que de este modo pasaron de la divulgación científica impresa a la divulgación televisiva. Grandes libros de divulgación como “ABC de la Física” de George Gamov, “El Universo” de Isaac Asimov, “Breve His-

toria del Tiempo” de Stephen Hawking, “¿Qué es la vida?” de Erwin Schrödinger, “Algebra Recreativa” de Yakov Perelman y muchos otros, son un ejemplo de esta longeva tradición literaria.

En nuestro país el más exitoso caso de divulgación científica impresa es la colección de libros del Fondo de Cultura Económica que inicialmente tenía el nombre “La ciencia desde México” y que posteriormente, -debido al éxito e internacionalización de esta colección- se re tituló como: “La ciencia para todos”. Es una colección de más de doscientos volúmenes escritos por algunos de los más reconocidos especialistas de México e Hispanoamérica. La lógica detrás de esta colección se



encontró casi de modo fortuito. La coordinadora editorial del proyecto Lic. Ma. del Carmen Farías, en alguna de nuestras numerosas conversaciones me comentó que al tratar de responder a la simple pregunta: ¿Por qué casi todos los libros de divulgación científica que se encuentran en México son traducciones del inglés, francés, alemán o ruso? ¿Qué no hay científicos mexicanos -e hispanoamericanos- capaces de escribir libros de esta naturaleza? El resultado fue sorprendente para el público general y para la comunidad científica en particular, fue también un gran éxito comercial para la editorial del Fondo de Cultura Económica. Esto último es muy importante pues destruyó un arcaico mito nacional de acuerdo al cual la producción y venta de libros de divulgación científica no era un buen negocio. El resultado de esta colección del Fondo de Cultura Económica ha sido un ejemplo que ha sido emulado por otras casas editoriales privadas y universitarias, como Colofón y la Universidad de Guanajuato.

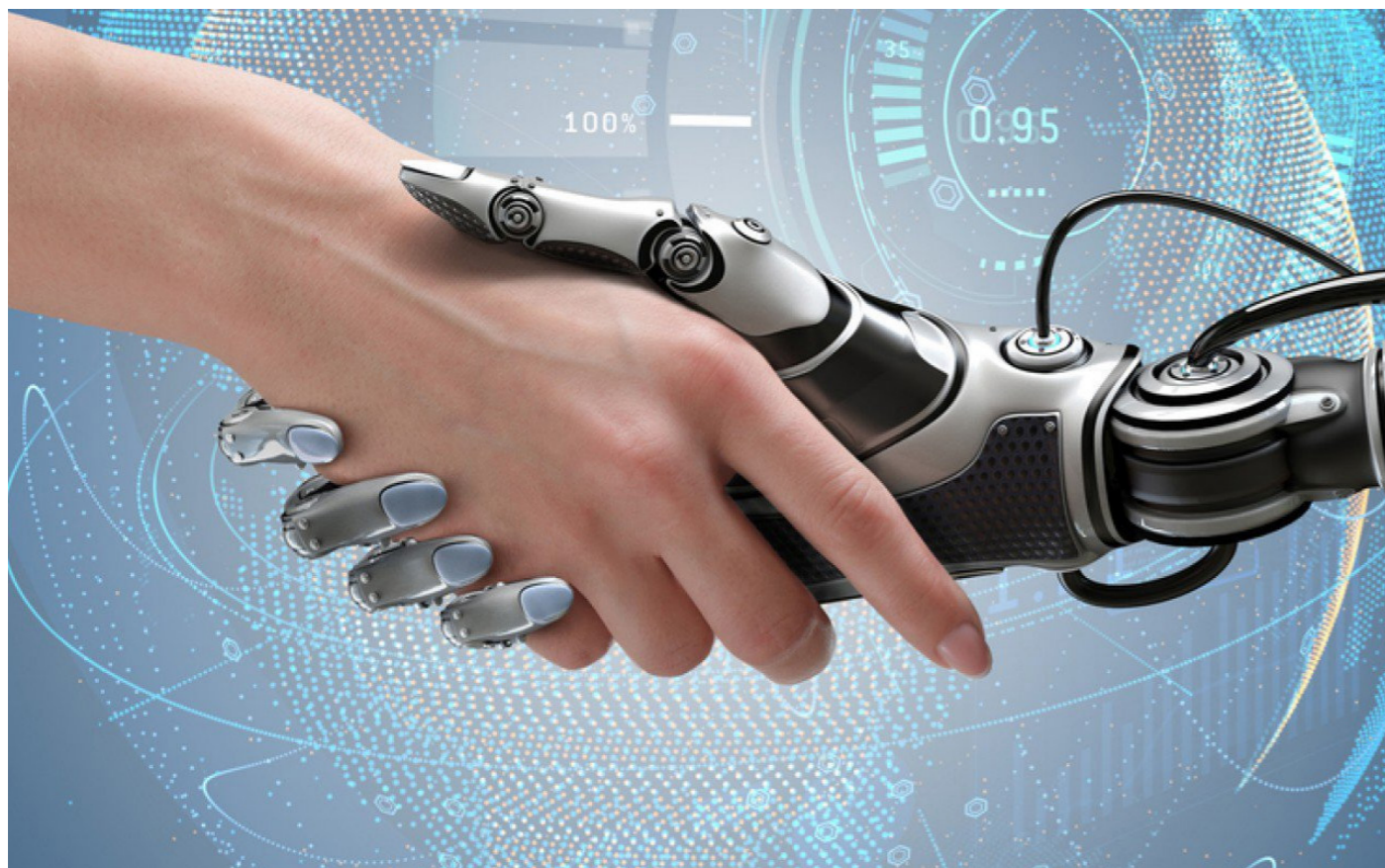
Podemos ver que la divulgación científica tiene varias caras; los libros así como las series y programas de televisión, son una de estas facetas pero sin duda alguna no la única. La actividad de divulgación desarrollada por instituciones acadé-

micas y centros de investigación es otra importante contribución que permea el tejido social hasta los niveles más fundamentales al tocar escuelas y alumnos de nivel básico. Sabemos que las actividades de divulgación científica son más impactantes para auditorios infantiles y juveniles ya que frecuentemente implican la participación e interacción directa de los asistentes con los conferencistas. A esa temprana edad de los asistentes estas experiencias pueden fácilmente transformar una vida y definir una vocación encausándola hacia la ciencia y la técnica, finalmente este es uno de los objetivos más importantes de las actividades de divulgación, otro es incrementar la cultura científica general de la población. En el Centro de Investigaciones en Óptica se participa activamente en actividades de divulgación científica con diversos clubs científicos y actividades semanales para niños y jóvenes, así como con numerosas publicaciones semanales de divulgación en periódicos nacionales, regionales y locales. Finalmente también es relevante mencionar la participación de científicos del CIO quienes por invitación o frecuentemente por iniciativa propia, imparten conferencias sobre su quehacer profesional a jóvenes de educación básica y nivel medio superior. ■

PROGRAMAS DE DIVULGACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

CONACYT Y SECRETARÍA DE INNOVACIÓN, CIENCIA Y EDUCACIÓN SUPERIOR DEL ESTADO DE GUANAJUATO

MAURICIO FLORES



Como parte de las actividades fundamentales de la investigación científica desarrollada en México y en el estado de Guanajuato, está la adecuada masificación y divulgación de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación que realizan todas las personas involucradas en el universo científico, tecnológico y académico a nivel nacional. El hecho de que la sociedad perciba estas actividades como benéficas para el desarrollo nacional, es un paso fundamental para que las políticas de ciencia y tecnología se consoliden; también reforzaría el compromiso ético de los ciudadanos involucrados en estas actividades para continuar su labor con más ahínco y en aras de que se refleje en un mayor porcentaje el bienestar social y económico para el país. Un parámetro que refleja que tan bien se está recibiendo el mensaje por parte de la sociedad, podría ser el incremento de jóvenes interesados por continuar sus estudios a nivel

maestría y doctorado en todos los campos del conocimiento, específicamente aquellos involucrados en la generación de conocimiento científico de avanzada e innovación tecnológica.

Es en esta tesitura que desde hace ya varios años el CONACYT ha implementado estrategias de divulgación y socialización de la ciencia en su conjunto (incluidos tanto el desarrollo tecnológico como la innovación). Uno de los principales programas impulsados desde 1994 es la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología. Esta iniciativa se ha convertido, al paso de los años, en un “foro por medio del cual millones de niños y jóvenes mexicanos conocen las múltiples posibilidades que ofrecen las áreas de la ciencia en los campos de la actividad productiva, la investigación científica y la docencia” (<http://conacyt.gob.mx/index.php/comunicacion/semana-nacional-de-ciencia-y-tecnologia>). Aunado a esta

misión, el propósito principal es atraer al público tanto infantil como juvenil a involucrase en estas áreas del conocimiento. Dentro de este foro nacional se organizan las Ferias de postgrado, donde se oferta a jóvenes universitarios opciones para continuar con sus estudios, tanto en instituciones nacionales e internacionales, y de esta forma cumplir con uno de los objetivos fundamentales del CONACYT que es la formación de recursos humanos de alto nivel.

A lo largo de los años, este esfuerzo impulsado como una línea estratégica del CONACYT (socialización de la ciencia y tecnología), ha ido evolucionando hasta llegar a implementarse estrategias de comunicación pública para la ciencia, tecnología e innovación. Dichas estrategias incluyen entre otros: comunicados de prensa; convocatorias de comunicación y difusión de ciencia y tecnología; publicación de revistas sobre ciencia y desarrollo; creación de un índice de revistas de divulgación científica; programas de ciencia para niños; gacetas informativas de los CPI (centros públicos de investigación); y, entre otros, el Seminario Iberoamericano de Periodismo de Ciencia, Tecnología e Innovación. Todo esto como parte de los objetivos primordiales englobados en la ley de ciencia y tecnología (promulgada en el año 2002) y en los programas dirigidos a ciencia y tecnología incluidos en el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI, 2014-2018).

En el plano estatal recientemente el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato (CONCYTEG), ha evolucionado para convertirse en la Secretaría de Innovación, Ciencia y Educación Superior (SICES) del estado de Guanajuato. Más allá de ser un cambio meramente estético o administrativo, el objetivo primordial es articular y po-

tenciar las capacidades científicas y tecnológicas para formar científicos y tecnólogos que impulsen el desarrollo de la región, amén de formular políticas públicas de beneficio social basadas en las capacidades antes mencionadas. Como actor importante en estas estrategias se encuentra el "Programa Estatal de Divulgación de la Ciencia y la Tecnología de Guanajuato" en el cual se busca lograr una sociedad basada en el conocimiento, con divulgación de los avances científicos y tecnológicos de las instituciones ancladas en el estado de Guanajuato. También se busca promover la vocación por la ciencia y la tecnología y su acercamiento al interés ciudadano, la apropiación de la ciencia por la sociedad como complemento del ciclo de generación de conocimiento original. En la página del CONCYTEG (ahora secretaría) se puede acceder al documento completo en la liga (<http://www.concyteg.gob.mx/resources/PEDCYT2013/index.html#/12>), donde se da un diagnóstico muy puntual de la situación de la divulgación de la ciencia y la tecnología en Guanajuato. A partir de este análisis, se conceptualizaron diez líneas estratégicas (apuesta estratégica 2013-2018) del programa: consolidación de programas institucionales e interinstitucionales sobre divulgación de la ciencia y tecnología; ampliación de alcances y cobertura de la divulgación; fortalecimiento de la enseñanza de las ciencias en el sistema educativo; fortalecimiento de la formación y la profesionalización de divulgadores; articulación de la divulgación y sus agentes; vinculación con los sectores productivo, educativo, gubernamental y medios de comunicación; fortalecimiento de los espacios para la divulgación; estudios, medición y mejora de la gestión de divulgación; y ampliación de las fuentes de financiamiento para divulgación.



Algunos resultados iniciales se presentan a continuación, los cuales corresponden a indicadores de divulgación (2014-2015) que se basan en el reporte de impacto del Programa Estatal de Divulgación de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato (http://www.concyteg.gob.mx/resources/divulgacion/Dic%202015_Presentaci%C3%B3n.pdf): en la Academia de niños y jóvenes en la ciencia, se atendieron a 1502 alumnos en 34 municipios; en los Clubes de la ciencia se tuvo un incremento de 150.8% (537) en el número de alumnos atendidos con respecto al ciclo anterior, con un total de 39 clubes conformados; con respecto a la Red Estatal de Divulgación y Enseñanza de la Ciencia y Tecnología en Guanajuato (REDECYT) aumentó el número de asistentes a los talleres impartidos hasta en 100 personas (previo 59); durante el 8vo Verano Estatal de Investigación, se tuvo una participación de 180 investigadores y 29 instituciones en 33 municipios participantes; y, durante la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología hubo un total preliminar de 214,413 beneficiarios, con algún tipo de apoyo económico para la participación de diferentes actividades programadas durante esas fechas.

Hay que resaltar la participación activa de investigadores adscritos al CIO en todas estas tareas de divulgación, lo que muestra el compromiso de la institución para hacer que la ciencia y la tecnología sea apropiada por la sociedad en general.

Todos estas iniciativas, tanto a nivel estatal como nacional, coadyuvan a que la difusión de las actividades científicas en México ya no queden aisladas en el microcosmos de la comunidad científica nacional sino que realmente, de alguna forma, se incite una llama que cambie el paradigma cultural en México: de ser una sociedad mal informada y apática con respecto a la toma de decisiones que afectan al futuro de la nación, a una sociedad proactiva, participativa y exigente del rumbo mediano y futuro del país. Esto a partir del conocimiento puntual del impacto que tiene la ciencia y la tecnología en la vida cotidiana de la sociedad. El conocimiento y la información son las palancas idóneas para generar cambios con altura de miras en la sociedad; son semilleros que abonan un futuro más promisorio y equilibrado del país, a partir de la formación de recursos humanos comprometidos con su quehacer científico. ■

PUBLICACIONES RECIENTES



FOTOGRAFÍA
PUBLICACIONES

1. E. Castro-Camus, and M. Alfaro, "Photoconductive devices for terahertz pulsed spectroscopy: A review [Invited]," **Photon. Res.** **4** (3), A36-A42, (2016).
2. D. Cruz-Delgado, R. Ramirez-Alarcon, E. Ortiz-Ricardo, J. Monroy-Ruz, F. Dominguez-Serna, K. Garay-Palmett, and A. B. U'Ren, "Fiber-based photon-pair source capable of hybrid entanglement in frequency and transverse mode, controllably scalable to higher dimensions," **Scientific Reports**, **6**, 27377 (2016).
3. P. G. Marcelo Vaca, V. P. Minkovich, R. Espinosa-Luna, Y. O. Barmenkov, and S. Calixto, "Polarimetric parameters associated to special microstructured fibers," **App. Opt.** **55** (18), 4865-4870 (2016).
4. E. Cepeda-Pérez, T. López-Luke, G. Plascencia-Villa, L. Perez-Mayen, A. Ceja-Fdez, A. Ponce, J. Vivero-Escoto, and E. de la Rosa, "SERS and integrative imaging upon internalization of quantum dots into human oral epithelial cells," **J. Biophotonics.** **9** (7), 683-693 (2016).
5. J. M. Franco, M. Cywiak, D. Cywiak, and I. Mourad, "Optimal focusing conditions of lenses using Gaussian Beams," **Opt. Commun.** **371**, 226-230 (2016).
6. G. Marinez-Ponce, "Mueller imaging polarimetry of holographic polarization gratings inscribed in azopolymer films," **Opt. Express** **24** (19), 21364-21377 (2016).
7. O. Pottiez, R. Paez-Aguirre, J. L. Cruz, M. V. Andrés, and E. A. Kuzin, "Statistical characterization of the internal structure of noiselike pulses using a nonlinear optical loop mirror," **Opt. Commun.** **377**, 41-51 (2016).
8. M. D. J. R. Briones, M. H. De La Torre-Ibarra, C. G. Tavera, J. M. H. Luna, and F. Mendoza-Santoyo, "3D homogeneity study in PMMA layers using a Fourier domain OCT system," **Opt. Laser. Eng.** **86**, 181-196, (2016).
9. B. S. Mendoza, and W. L. Mochán, "Tailored optical polarization in nanostructured metamaterials," **Phys. Rev. B.** **94** (19), 195137 (2016).
10. O. Benavides, L. De La Cruz May, E. B. Mejía, J. A. Ruz Hernandez, and A. Flores Gil, "Laser wavelength effect on nanosecond laser light reflection in ablation of metals," **Laser Phys.** **26** (12), 126101 (2016).

CAPACITACIÓN CONTINUA

www.cio.mx



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

CURSOS	FECHA	EQUIPO REQUERIDO	DURACIÓN
RADIACIÓN UV	23 Febrero	Calculadora	8 hrs
TALLER DE CALIBRACIÓN EN METROLOGÍA DIMENSIONAL	7, 8 y 9 Marzo	Instrumentos de medición	24 hrs
ESTUDIOS DE REPETIBILIDAD Y REPRODUCIBILIDAD (MSA 4ª. EDICIÓN)	26 y 27 Abril	Laptop y calculadora	16 hrs
TALLER DE CALIBRACIÓN EN METROLOGÍA DIMENSIONAL	23, 24 y 25 Mayo	Instrumentos de medición	24 hrs
BÁSICO DE ILUMINACIÓN	15 Junio		8 hrs
COLORIMETRÍA BÁSICO	28 y 29 Junio		16 hrs
FORMULACIÓN DE COLOR TEXTIL A NIVEL LABORATORIO	12 y 13 Julio		16 hrs
MICROSCOPIA ÓPTICA	29, 30 y 31 Agosto	Obligatorio traer Equipos de Microscopios	24 hrs
SISTEMAS LÁSER EN LA INDUSTRIA	21 Septiembre		5 hrs
TALLER DE CALIBRACIÓN EN METROLOGÍA DIMENSIONAL	26, 27 y 28 Septiembre	Instrumentos de medición	24 hrs
TECNOLOGÍA EN FIBRAS ÓPTICAS	24, 25 y 26 Octubre		24 hrs
ADMINISTRACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN CUBRIENDO EL REQUERIMIENTO 7.6 DE LAS NORMAS ISO 9001-ISO/TS16949	30 y 31 Octubre		16 hrs
COLORIMETRÍA BÁSICO	8 y 9 Noviembre		16 hrs
TOLERANCIAS GEOMÉTRICAS Y DIMENSIONALES BASADAS EN LA NORMA ASEMA	5, 6 y 7 Diciembre	Laptop y calculadora	24 hrs

*Cursos registrados ante la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS)

TAMBIÉN CONTAMOS CON CURSOS Y ASESORÍAS EN:

- ✓ 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



Tipos de discriminación: social, sexual, laboral, racial, religiosa, ideológica, edad, discapacidad, embarazo.



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 sin costo: 01 800 0911 466 o al correo: contacto@inmujeres.gob.mx

La Ley General de Acceso de las Mujeres a una Vida Libre de Violencia fue publicada en 1º de febrero de 2007.



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 sin costo: 01 800 0911 466 o al correo: contacto@inmujeres.gob.mx



CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ÓPTICA, A.C.