

- **DISEÑO Y FABRICACIÓN DE**
un ventilador mecánico invasivo.

- **CABINA UV-C PARA**
la desinfección de cubrebocas.

- **DETECCIÓN DE SEROCONVERSIÓN**
HUMANA POR COVID-19

-Una plataforma para el análisis rápido, masivo y a bajo costo.

- **RADIACIÓN ULTRAVIOLETA UV,**
un aliado contra los microorganismos.

- **5 EJES CLAVE PARA ENFRENTAR**
LA CONTINGENCIA EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR:
la experiencia del CIO

- **DESARROLLO DE UN SISTEMA INTELIGENTE**
para el monitoreo de temperatura en personas.

- **LA CIENCIA TAMBIÉN ES COSA DE MUJERES:**
un encuentro entre chicas y científicas.

DI REC TO RIO

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

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

DIRECTOR DE FORMACIÓN ACADÉMICA
Efraín Mejía Beltrán
direccion.academica@cio.mx

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

PERSONAL · NOTICIO

Editora Ejecutiva
Eleonor León

Editores Científicos
Vicente Aboites, Mauricio Flores, Alfredo Campos

Diseño Editorial
Angel Castro

Colaboraciones
Bernardino Barrientos, Carlos Mares, Edén Morales,
Fernando Arce, Gil Arturo Pérez, Mayté Pérez,
Cristina Solano, Carmen Domínguez, Efraín Mejía,
Marlen Zuleica Tenango, Charvel López.

Imágenes
Archivo fotográfico del CIO, Image bank

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

EDITO.

Apreciadas y apreciados lectores del NOTICIO:

En este año estamos celebrando los 40 años de creación del Centro de Investigaciones en Óptica, A. C. (CIO), bajo condiciones jamás imaginadas, por la presencia de la pandemia generada por el virus SARS-CoV2, que origina la enfermedad conocida como COVID-19.

Desde el 30 de enero empezamos a documentarnos respecto a las implicaciones y medidas preventivas que estaban tomando los países asiáticos y europeos, en donde se iniciaron sus indeseados efectos. Apegados a la información oficial, derivada de la Secretaría de Salud, así como la que nos compartía nuestra Cabeza de Sector, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), empezamos a tomar medidas al interior de nuestro Centro. Ante el llamado que nos hizo el CONACYT de proponer soluciones preventivas y diagnósticas, nos percatamos que nuestra comunidad contaba con la voluntad y el conocimiento para jugar un papel participativo, como parte del esfuerzo nacional comprometido de los Centros Públicos de Investigación (CPIS) CONACYT, así como de instituciones educativas hermanadas al interior de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES).

Este número del NotiCIO surge como el producto natural de los esfuerzos que el talento de nuestro personal realiza cotidianamente, proponiendo distintas soluciones que van desde el uso de nuestra herramienta de trabajo, la luz, como sanitizante de espacios y superficies contra virus y bacterias cuando se les ilumina a longitudes de onda corta, que implican una mayor capacidad energética de iluminación (rango ultravioleta), así como el diseño y desarrollo de ventiladores mecánicos invasivos, las propuestas de pruebas serológicas para identificar la presencia de antígenos generados ante la presencia del virus SARS-CoV2, la propuesta de un diseño inteligente para la detección masiva de temperatura corporal en seres humanos, entre otras propuestas realizadas en aras del bien común, de nuestra sociedad, buscando impactar y sumarnos a los esfuerzos nacionales, estatales y locales para contribuir con propuestas concretas ante esta pandemia, nunca antes vivida por la mayoría de nosotros.

En este momento, el Centro desarrolla dos propuestas propias contra el COVID-19, financiadas por su Fideicomiso de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, creado en apego a la Ley de Ciencia y Tecnología, con recursos autogenerados, fiscalizado por despachos externos, que tiene como invitado a sus sesiones a la Titular del Órgano Interno de Control, que funciona como complemento al presupuesto fiscal anual, que nunca es suficiente para atender los compromisos laborales y las obligaciones institucionales:

“Proyecto institucional para el estudio de la propagación local de infecciones respiratorias”, hasta por la cantidad de \$1’181,000.00. Responsable: Dr. Carlos Mares Castro.

“Proyecto institucional para el diseño y fabricación de ventiladores mecánicos”, hasta por la cantidad de \$350,000.00. Responsable: Dr. Bernardino Barrientos García.

De manera paralela, buscamos proteger y orientar a nuestro personal y a nuestros queridos estudiantes, implementando diversas acciones, sin dejar de operar y cumplir con los compromisos académicos adquiridos y considerados en sus planes curriculares.

Poco antes de que se declarara la pandemia y de que empezáramos a tomar la estrategia de trabajo desde casa, se realizaron diversas actividades académicas y científicas, que hablan del reconocimiento y respeto a la imprescindible y cada vez más reconocida y necesaria labor de las Mujeres en la Ciencia, como podrán disfrutar de las crónicas generadas de tales eventos. También disfrutarán de la creatividad artística de miembros de nuestra comunidad que participaron en concursos de fotografía científica y cuentos cortos, que les hará saber la calidad integral con la que estamos comprometidos en lograr, buscando la consolidación de seres humanos integrales y ciudadanos ejemplares, que tanto requiere nuestro país y el mundo entero.

Dejamos para la posteridad este número, como evidencia de la generosidad, compromiso social, capacidad de adaptación y respuesta inmediata de nuestro bien más preciado: el personal del Centro de Investigaciones en Óptica, A. C. y sus estudiantes, en tiempos de la mayor pandemia que nos ha tocado vivir, así como la capacidad de resiliencia que nos distingue como la gran nación que tenemos el privilegio de representar orgullosamente: MÉXICO. Sigamos adelante, con la responsabilidad y la esperanza de que éste será un capítulo más que habremos se superar, basados en el lema que guía e inspira nuestro quehacer institucional: **EL TRABAJO TODO LO VENCE.**

Salud, saludos cordiales y ánimo, para ustedes y sus seres queridos.

Fraternalmente,
Dr. Rafael Espinosa Luna
Director General.

-RIAL

NOTICIO

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



CIOmx



Centro de Investigaciones
en Óptica A.C.



@CIOmx

4 EDITORIAL

10	Diseño y fabricación de un ventilador mecánico invasivo, basado en un AMBU (Unidad de Bolsa, Mascarilla y Conductos de aire).
14	Cabina UV-C para la desinfección de cubrebocas en línea de producción.
17	Proyecto NanoSeroCoV: Detección de seroconversión humana por COVID-19 -Una plataforma para el análisis rápido, masivo y a bajo costo.
24	Desarrollo de un sistema inteligente de monitoreo de temperatura en personas
27	Radiación Ultravioleta (UV), un aliado contra los microorganismos.
30	Nueva modalidad en Capacitación: cursos en línea
33	Programa de divulgación de ciencia y tecnología para profesores, dirigido a estudiantes de la Licenciatura en Educación 2019
36	La ciencia también es cosa de mujeres: un encuentro entre chicas y científicas.
40	Concursos de Dibujo, Caricatura e Infografía con motivo de celebrar el Día Internacional de la Luz
46	Crecimiento exponencial del COVID 19
51	Entrevista a Milvia Alata Tejedo, ganadora del Concurso de Cuento.
56	La Óptica en la lucha contra la pandemia de Covid-19
60	Dirección de Formación Académica (Retos presentes y futuros)
64	5 ejes clave para enfrentar la contingencia en la educación superior: la experiencia del CIO
67	Ciencia en el CIO: un espacio para todos.
72	Publicaciones Recientes



DISEÑO Y FABRICACIÓN DE UN VENTILADOR MECÁNICO INVASIVO,

— BASADO EN UN AMBU —

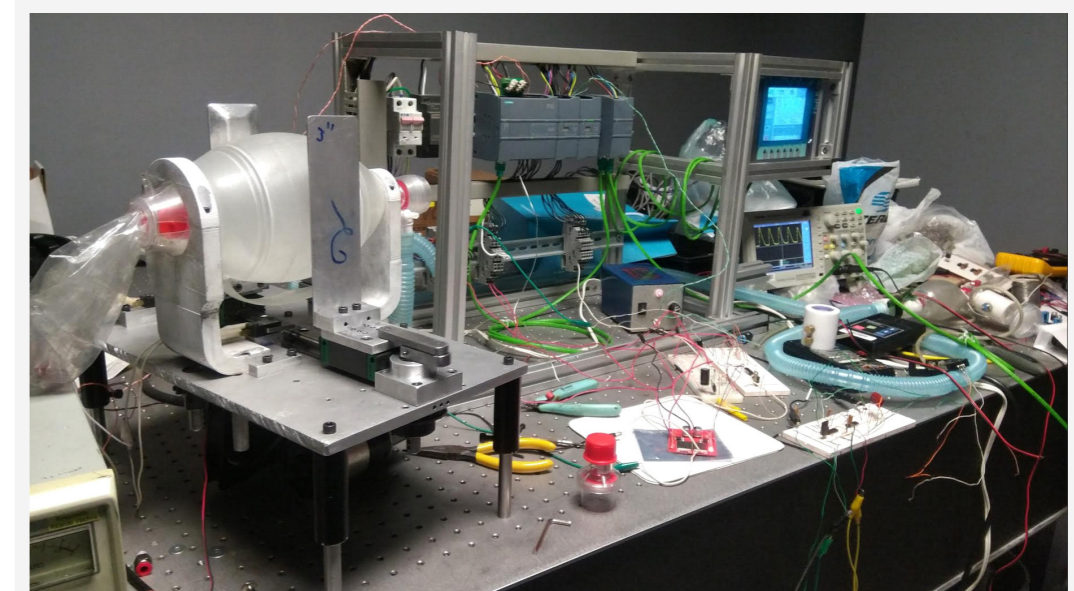
(Unidad de Bolsa, Mascarilla y Conductos de aire)

BERNARDINO BARRIENTOS GARCÍA

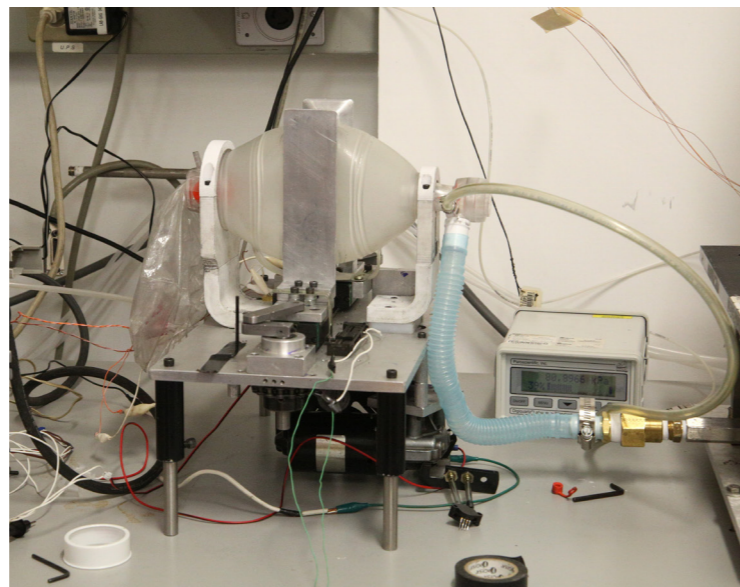
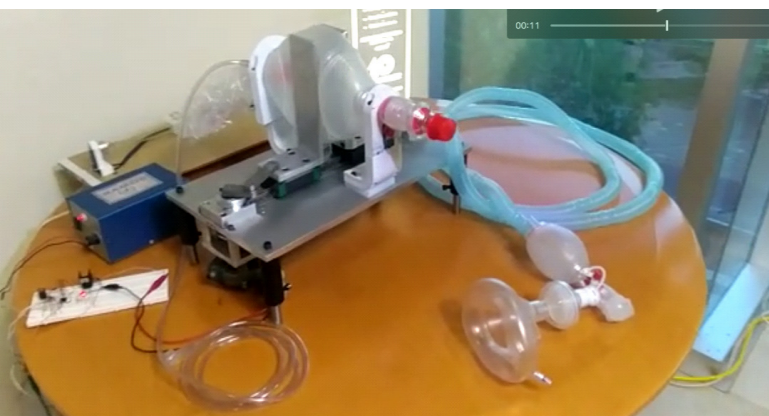
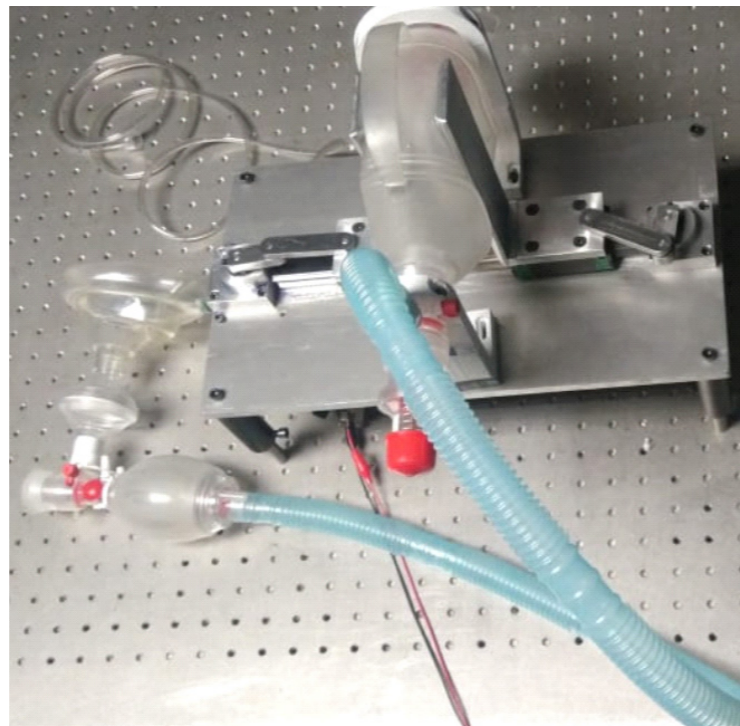
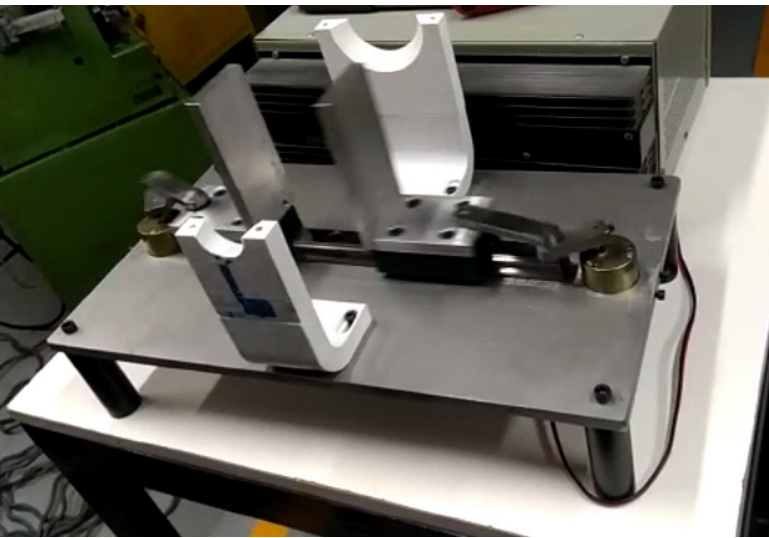
De acuerdo a datos de la Secretaría de Salud, a fecha 24 de junio del 2020, en México se tiene un registro de 197000 personas infectadas por el virus SARS-CoV2 (nuevo coronavirus del Síndrome Respiratorio Agudo Grave), el cual causa la enfermedad COVID-19 (Coronavirus Disease from SARS-CoV2). Del número de contagiados, desafortunadamente 24342 han fallecido y 5402 han sido intubados; es decir, conectados a un ventilador mecánico. Un ventilador mecánico es un dispositivo electromecánico con la capacidad de reemplazar el mecanismo de respiración en pacientes con estado de salud grave. Este tipo de dispositivo proporciona las condiciones mínimas artificiales de respiración que permiten a los mecanismos de defensa del paciente recuperar la salud. Sin embargo, no siempre un paciente intubado recupera su salud: en México, en particular para los pacientes de COVID-19, solamente el 31% de los pacientes lo hace; es un número relativamente bajo, pero el salvar una vida no tiene comparación. Se estima que actualmente el país dispone de alrededor de 7500 ventiladores mecánicos. Al día de hoy, el porcentaje de ocupación de camas de hospitalización que incorporan un ventilador mecánico, a nivel nacional, es del 38% (del 15% para el estado de Guanajuato).

Los ventiladores mecánicos normalmente se adquieren en China y Estados Unidos; sin embargo, debido al carácter global de la pandemia, existe una seria escasez de ellos.

Ante la falta de ventiladores mecánicos de fabricación nacional, en el CIO nos propusimos diseñar un ventilador simple de tal forma que pudiera ser fabricado rápidamente y en grandes cantidades. Para ello, tal y como fue propuesto inicialmente en 2010 por el Massachusetts Institute of Technology, MIT, se puede recurrir al uso de un AMBU (Airway Mask Bag Unit, unidad de mascarilla, bolsa y conductos, o también conocido como Artificial Manual Breathing Unit, unidad para respiración manual artificial) como parte central del aparato a fabricar. Otras partes principales del prototipo son: un mecanismo manivela-biela, motor de limpiaparabrisas, sensores de presión, flujo, oxígeno, temperatura, volumen, concentración de oxígeno en la sangre, frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria. Adicionalmente, se tiene planeado que el prototipo, en un futuro próximo, incorpore elementos innovadores, tales como algoritmos de inteligencia artificial (los algoritmos de inteligencia artificial permiten encontrar soluciones a problemas verdaderamente complejos mediante el procesamiento de todo un conjunto de señales eléctricas, lo cual permite tomar decisiones en forma automatizada). De esta forma, se espera poder contar con un prototipo con óptimas prestaciones que ayude a la pronta recuperación del estado de salud de un paciente. Entre las señales existentes en un ventilador mecánico podemos mencionar la presión de inspiración y exhalación, la presión PEEP (del inglés positive end expiratory pressure, presión positiva al final de la expiración), el flujo de aire de inspiración y expiración, la temperatura de la cara del paciente, la concentración de oxígeno en la sangre, el volumen tidal o corriente y las frecuencias de respiración y cardíaca.



Ahora bien, los valores que pueden tomar las variables físicas anteriormente mencionadas deben ser cuidadosamente seleccionados, tomando en cuenta la condición de salud del paciente; de otra forma, pudieran observarse daños irreversibles en los pulmones. En el prototipo actual (con nivel de maduración de tecnología TRL 5; es decir, que ya fue probado a condiciones similares a las reales), los valores para las diferentes variables están dentro de los rangos recomendables en la literatura médica: rango de volumen tidal, 0-800 ml; frecuencia de respiraciones mandatorias, 0-20 Hz; rango de presiones base, 0-20 cmH₂O; rango de presiones de entrada a los alvéolos de los pulmones, desde la presión base hasta 30 cmH₂O; rango de concentración de oxígeno del aire inspirado, 21-100%; rango de flujos de aire, 0-30 l/min.



Es importante mencionar que la adquisición de los sensores del dispositivo resultó ser una tarea difícil debido a la escasez de los mismos tanto en el ámbito nacional (productos importados) como internacional. Para reducir esta dependencia tecnológica, en un futuro próximo, esperamos que todos los sensores incluidos en el prototipo sean fabricados en el Cuarto Limpio del CIO.

Para el prototipo de ventilador actual aún falta por realizar: pruebas ante la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), diseño y fabricación de sensores, e incorporación de elementos de inteligencia artificial; todo ello con el objetivo de alcanzar un prototipo de ventilador mecánico con TRL 8 (que ya ha pasado por pruebas en condiciones reales de trabajo).



Progreso del diseño del prototipo en la línea del tiempo (inicio, 28 de marzo, 2020). Foto final, pruebas de calibración de flujo y presión en el Centro Nacional de Metrología, CENAM (20 de mayo, 2020).

CABINA UV-C

PARA LA DESINFECCIÓN DE CUBREBOCAS

— EN LÍNEA DE PRODUCCIÓN —

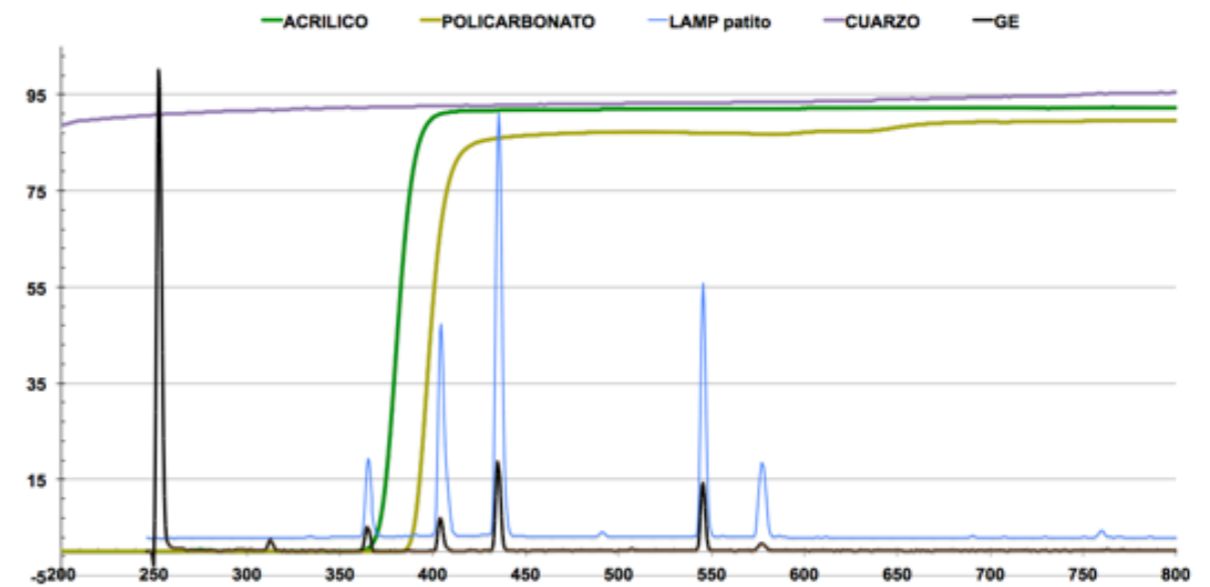
CARLOS MARES CASTRO

Como resultado de las medidas de contingencia contra la pandemia COVID-19, varias empresas que se dedicaban al ramo de la fabricación de calzado (por ejemplo, fabricación de plantilla de EVA y gel para zapato o fabricación de calzado deportivo) fueron restringidas en sus operaciones. Para paliar los efectos del paro de labores, estas empresas decidieron cambiar temporalmente de rubro, y empezaron a fabricar cubrebocas, lo cual es considerado una actividad económica esencial. Por tanto, en dichas empresas se instalaron líneas de producción para ese fin.



Con el propósito de evitar la propagación de virus y bacterias a través del mismo proceso de fabricación de los cubrebocas, es necesario que estos componentes pasen por una etapa de desinfección al final en la línea de producción. Para esta tarea de desinfección se puede recurrir al uso de luz ultravioleta, siendo este método simple de implementar y seguro ante la presencia de personas (siempre y cuando los materiales y componentes requeridos sean seleccionados correctamente).

La luz visible contiene, en forma simplificada, 6 tonalidades de color: rojo, naranja, amarillo, verde, azul y violeta; más allá del rojo se encuentra el infrarrojo y más allá del violeta está el ultravioleta. El infrarrojo y el ultravioleta son invisibles al ojo humano. En particular, la radiación ultravioleta se caracteriza por causar cambios químicos en los objetos con los que interactúa. Una interacción de este tipo es la desactivación de virus y bacterias (proceso de esterilización).



Transmitancia de los diferentes materiales de la cabina. En el eje horizontal se tiene a la longitud de onda de la radiación electromagnética, en nanómetros, nm.

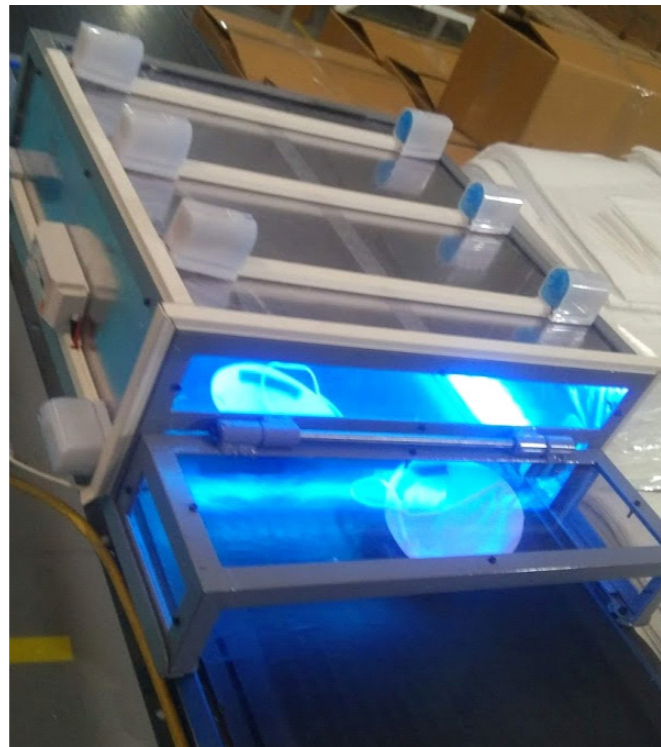
En el CIO, como respuesta a una necesidad planteada por una empresa, nos avocamos a diseñar y fabricar una cabina generadora de luz ultravioleta para la desactivación de virus y bacterias en la línea de producción de cubrebocas. Tomando en cuenta el tamaño del espacio a desinfectar y el tamaño y geometría de los cubrebocas, se concluyó que la cabina incorporara 5 lámparas de mercurio emitiendo 5 W a 253.7 nm (a esta longitud de onda, la radiación es altamente efectiva para afectar el material genético del virus). El manejo de estas lámparas se realiza de acuerdo a normas internacionales, tales como ANSI/IESNA (American National Standards Institute/Illuminating Engineering Society of North America) RP-27.3-96 e ISO 15858:2016(en), UV-C devices –safety information y The American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, ASHRAE.

El dispositivo resultante tiene las siguientes características técnicas: velocidad máxima de la banda, 12 cm/s; tiempo de vida de las lámparas, 9000 h (1 año de uso continuo); dimensiones de la cabina 18 cm x 50 cm x 47 cm; material, policarbonato recubierto con película de aluminio; lámparas de tubo de cuarzo ordinario; radiación a 253.7 nm, no se requiere supervisión por el personal; no existe generación de ozono.

Es importante mencionar que todos los componentes de la cabina fueron caracterizados espectralmente en el CIO, ver la figura anterior. Asimismo, nos dimos cuenta que algunas lámparas UV-C que se ofrecen comercialmente no cumplen con las especificaciones listadas en el producto, en particular con lo referente a la emisión a 253.8 nm, lo cual es el aspecto más relevante en el proceso de desinfección. En la gráfica se muestra un caso de lámpara que no cumple con el anterior requerimiento técnico (es representada por la curva “lamp patito”).

Un aspecto importante en el manejo del UV es evitar la exposición de los ojos y de la piel a dicha radiación. En el caso de la cabina, su diseño garantiza hermeticidad de la radiación; sin embargo, se recomienda para el personal operario el uso de googles de policarbonato, careta de acrílico, bata con manga larga, guantes de nitrilo o látex y ropa de tejido compacto,

Hasta el momento, se han instalado dos de estas cabinas en diferentes empresas.



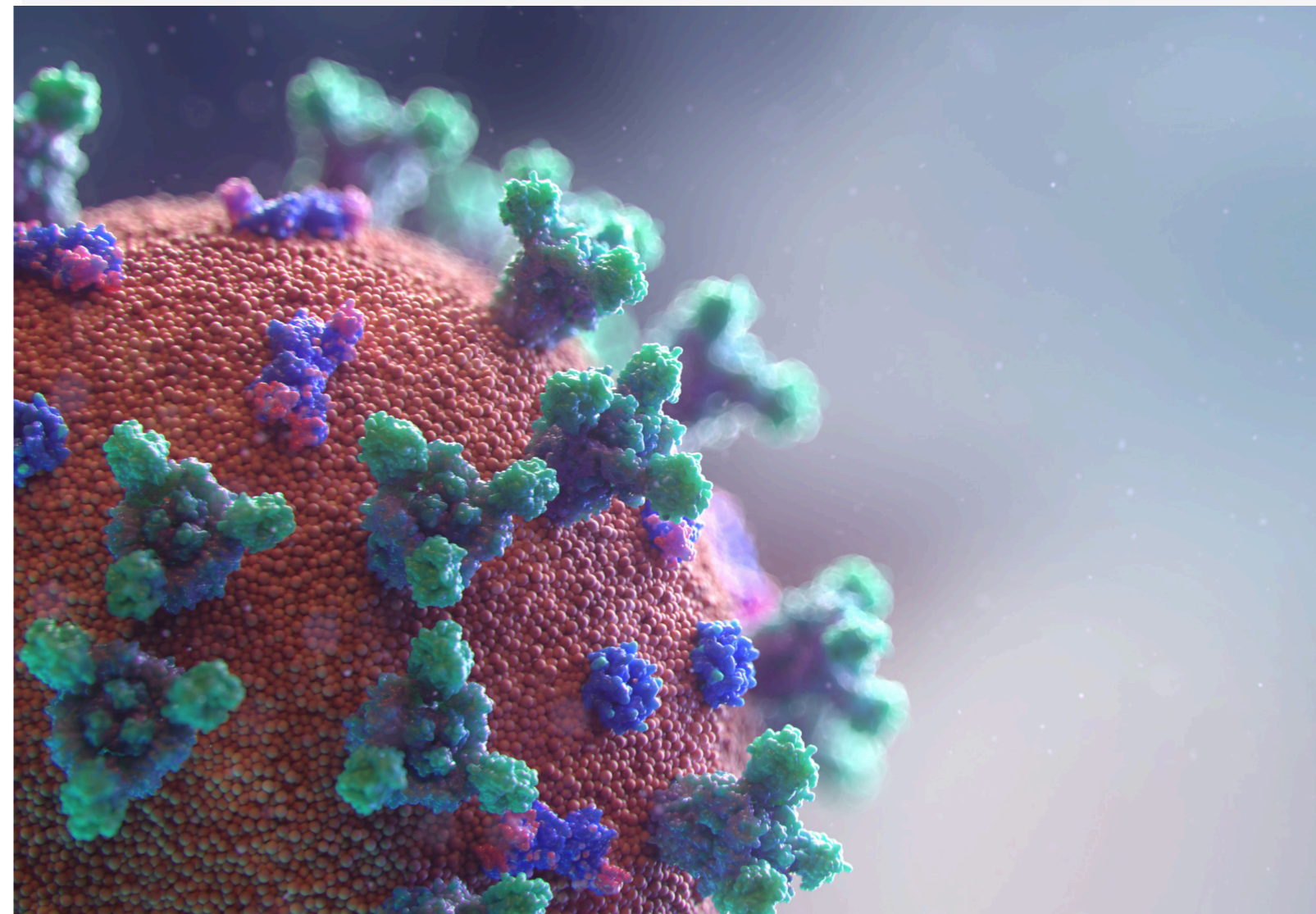
Instalación de equipo.

Proyecto NANOSEROCOV:

DETECCIÓN DE SEROCONVERSIÓN HUMANA POR COVID-19

-Una plataforma para análisis rápido, masivo y a bajo costo-

EDEN MORALES





Se han desarrollado varios métodos comerciales para la detección específica de ácidos nucleicos asociados al agente viral SARS-CoV-2, causante de la actual pandemia; sin embargo, estos sólo permiten la detección del virus en una corta franja temporal, generalmente durante una infección aguda por COVID-19. Por lo tanto, es muy urgente el desarrollo de pruebas capaces de responder a la necesidad de ejecutar encuestas serológicas que permitan a) la identificación de poblaciones en riesgo de infección en localidades sin infraestructura de salud, b) la identificación de ciudadanos que son potencialmente inmunes a una reinfección, c) identificar regiones con inmunidad de rebaño, d) estudiar las respuestas de anticuerpos producidos ante la infección por COVID-19, e) ofrecer información importante para tomar medidas relacionadas con el cese de confinamientos y el gradual regreso a la vida cotidiana. Precisamente este es el potencial de las pruebas serológicas que se llevan a cabo simplemente analizando el contenido de unas cuantas gotas de sangre o suero humano mediante la determinación de la presencia de anticuerpos específicamente producidos debido a una infección por SARS-CoV-2 –tomando las pertinentes medidas de seguridad, respectivamente–.

Gracias la tecnología de biosensado previamente demostrada en el CIO e ilustrada en la Figura 1,¹ el proyecto NanoSeroCoV tiene el objetivo de enfocar el mismo sistema en el desarrollo de una plataforma de nanobiosensado para detección cuantitativa de seroconversión humana por COVID-19 a través de una técnica rápida (resultados en menos de 120 minutos), con capacidades de alto rendimiento (en formato estándar de 96 micropocillos) y a bajo costo (menos de \$20 por prueba).

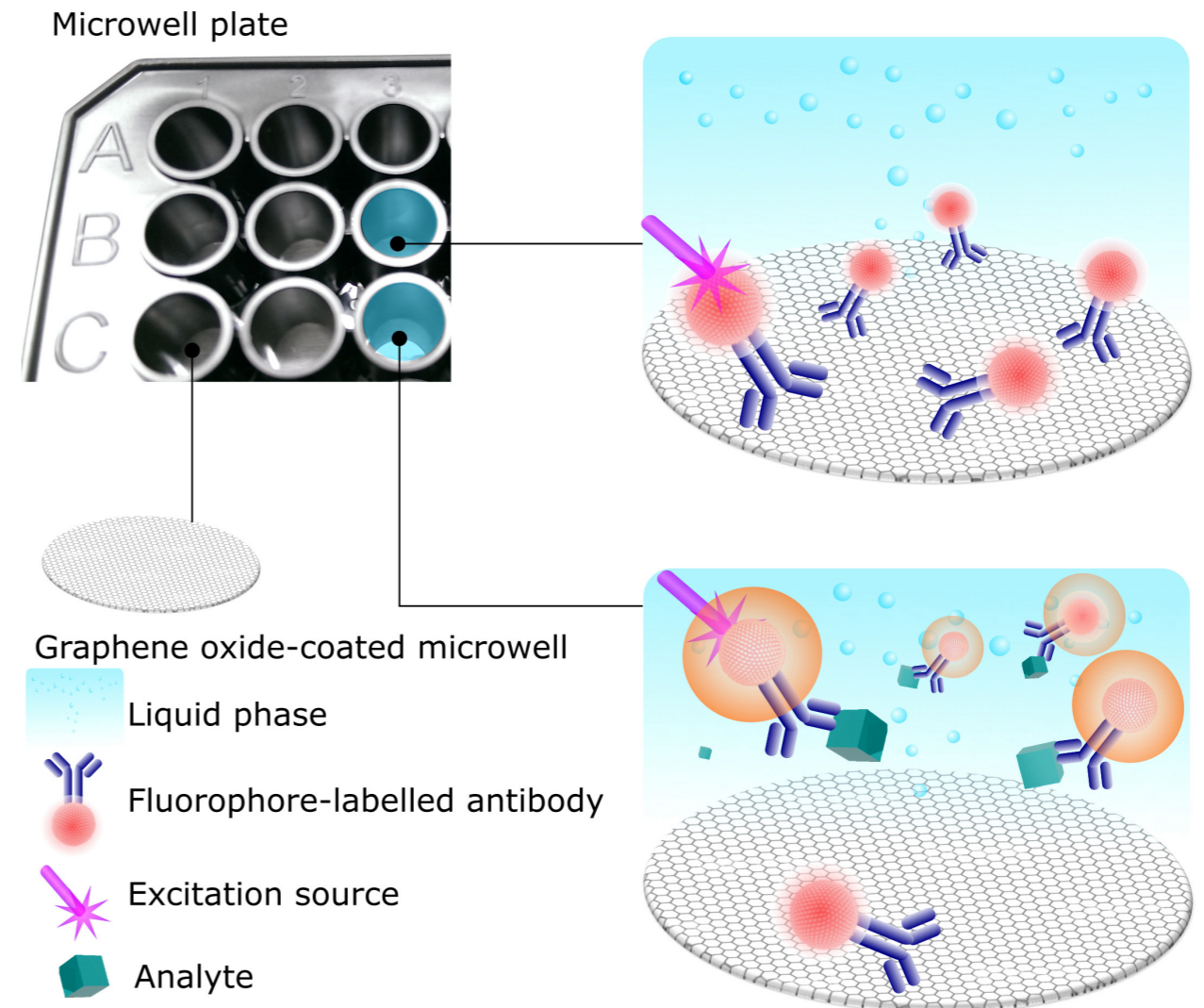
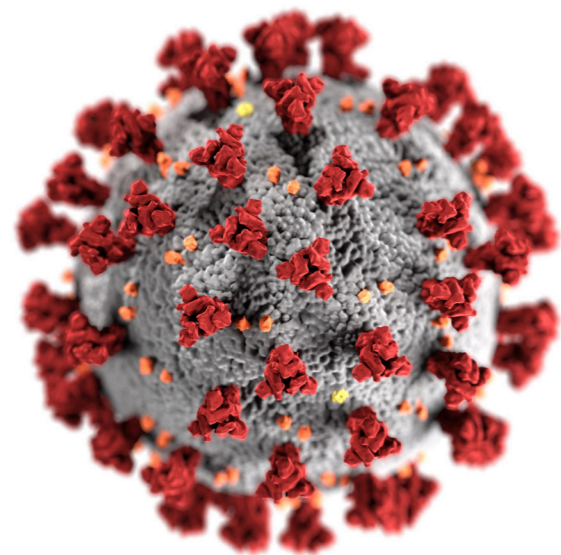


Figura 1

Figura 1. Ilustración del sistema de nanobiosensado desarrollado en el CIO. El sistema implica sondas fluorescentes que interrogan la presencia de una proteína de interés analítico. La fluorescencia de las sondas que no detectan a dicha proteína es desactivada debido a un fenómeno de transferencia de energía no radiativa. La sondas que detectan la presencia de la proteína mantienen sus propiedades fluorescentes convencionales. Adaptado con permiso de Elsevier, Derechos de Autor 2020, License Number 4843710824812. Licensed Content Title “Microwell plates coated with graphene oxide enable advantageous real-time immunosensing platform”.

NanoSeroCoV tiene las siguientes ventajas comparado con la prueba ELISA convencional (enzyme-linked immunosorbent assay, por sus siglas en inglés), es decir el estándar de oro de los análisis inmunológicos: (i) sólo se utiliza una proteína de detección, lo cual obvia la utilización de anticuerpos de captura o secundarios, por lo tanto, ahorra reactivos relativamente caros. (ii) Operación en un solo paso y libre de lavados o bloqueos, lo cual ahorra tiempo y complicadas labores. (iii) Capacidad de interrogación en tiempo real con una respuesta relativamente rápida (menos de 120 minutos, mientras que un ELISA convencional tarda por lo menos 6 horas y su resultado no se monitorea en tiempo real). (iv) Un formato estándar de alto rendimiento en placas de micropocillos con una sensibilidad similar o mejor que la de ELISA.

Además, la tecnología de NanoSeroCoV ofrecerá una plataforma para potencialmente iniciar estudios serológicos cuantitativos con las importantes aplicaciones arriba mencionadas en a) – e). Los usuarios finales pueden ser centros clínicos de atención primaria en contacto con localidades sin infraestructura de salud. De ser posible se implementará una etapa piloto en este contexto. Además, gracias a su formato estándar y el uso de un fluoróforo muy común (FITC), NanoSeroCoV será potencialmente transferible a cualquier centro de salud que cuente con un lector de placas en modo fluorescencia.



¹ Ortiz-Riaño, E. J., Avila-Huerta, M. D., Mancera-Zapata, D. L., & Morales-Narváez, E. (2020). Microwell plates coated with graphene oxide enable advantageous real-time immunosensing platform. *Biosensors and Bioelectronics*, 112319. <https://doi.org/10.1016/j.bios.2020.112319>

PROCESO DE ADMISIÓN

CONVOCATORIA

▪ DOCTORADO EN CIENCIAS (ÓPTICA) ▪ MAESTRÍA EN CIENCIAS (ÓPTICA) ▪ MAESTRÍA EN OPTOMEATRÓNICA

ASPIRANTES NACIONALES 
OTOÑO 2020

IMPORTANTE

Somos uno de los 27 centros CONACYT en el país, dedicados a la investigación en Óptica y Fotónica contamos con una Maestría en Ciencias (Óptica), Maestría en Optomecatrónica y un Doctorado en Ciencias (Óptica).

Para realizar el registro al proceso de admisión a nuestros posgrados, es indispensable haber concluido los estudios de licenciatura o maestría según sea el caso, contar con certificado total de calificaciones y contar con el título o estar en proceso de obtención.

*CONSULTAR REQUISITOS Y TERMINOS DE REFERENCIA.



Pruebas COVID 19 RT-PCR

DESARROLLO

de un Sistema Inteligente de MONITOREO DE TEMPERATURA EN PERSONAS

FERNANDO ARCE

Debido a la contingencia sanitaria por la que está atravesando México y el mundo a causa de la pandemia originada por del virus SARS-CoV-2, identificado inicialmente el 31 de diciembre del año pasado en la ciudad de Wuhan (China), en el Centro de Investigaciones en Óptica A.C. (CIO) estamos trabajando en el desarrollo de monitores inteligentes para supervisar de manera simultánea, controlada y en tiempo real la temperatura frontal de las personas en lugares altamente concurridos como lo son hospitales, sistemas de transporte público, terminales áreas y terrestres, supermercados, centros comerciales y empresas e instituciones. Esto con el objetivo de disminuir el esparcimiento del virus, realizar identificación temprana en posibles portadores y brindar instalaciones seguras a los trabajadores y usuarios.

El sistema consta de una cámara térmica la cual es un dispositivo optoelectrónico que genera imágenes a partir de la radiación infrarroja que recibe de los cuerpos emisores. También utiliza una computadora en donde se están implementando algoritmos de inteligencia artificial para el reconocimiento de rostros. Además, el sistema utiliza una cámara de rango visible para asociar los rostros de las personas con la información de temperatura de la cámara térmica. Se entiende por algoritmo de inteligencia artificial a un conjunto de instrucciones computacionales las cuales aprenden de la información registrada y con base en lo aprendido utilizan ese conocimiento para realizar tareas específicas, en este caso para hacer detección facial y medición térmica.

La Figura 1 muestra el equipo de visión que se está utilizando para la realización de pruebas de concepto, el cual se compone de:

- **1 cámara integrada visible y térmica, Keysight U5855A**, la cual tiene una resolución en el rango visible de 2048x1536 pixeles y de 320x240 pixeles en el de infrarrojo. La cámara de infrarrojo trabaja con longitudes de onda de 8-14 micras (infrarrojo lejano, dentro del cual se encuentra la radiación electromagnética del cuerpo humano).
- **1 cámara PointGray CMOS** de espectro visible de 14 bits, la cual tiene una resolución de 2016x2016 pixeles.
- **1 cámara Calibir de infrarrojo** capaz de detectar longitudes de onda de 8-14 micras, la cual tiene una sensibilidad NETD ≤ 65 mK y una velocidad de 30 FPS.

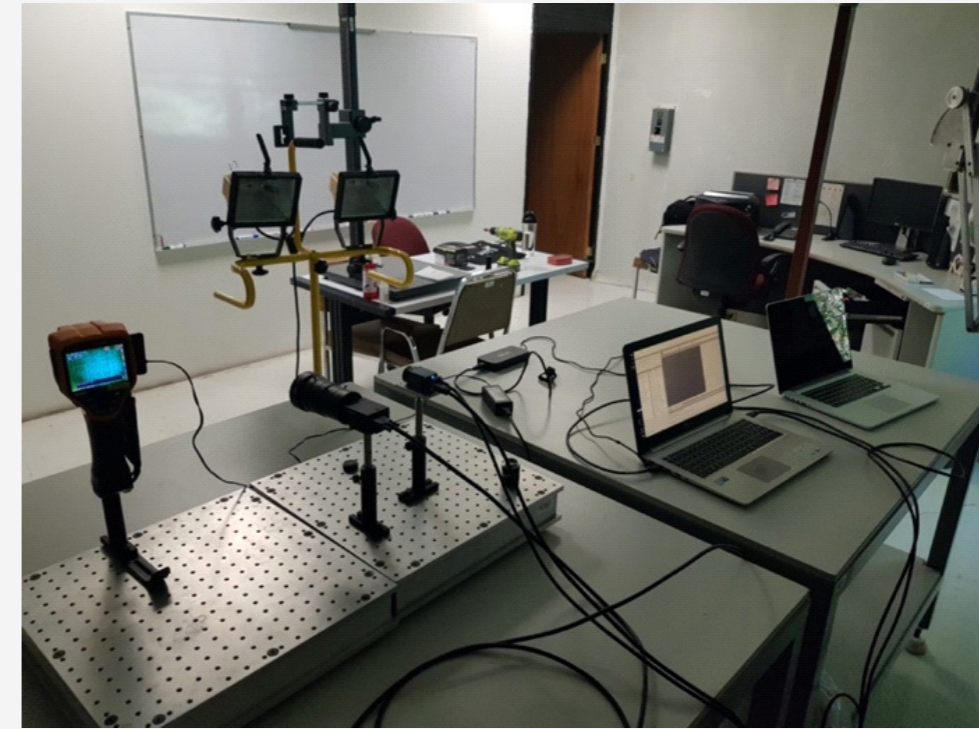


Figura 1. Sistema de visión para el prototipo del sistema inteligente de monitoreo de temperatura en personas.

Para la detección de rostros, los algoritmos de inteligencia artificial que hemos estado utilizando han resultado ser altamente eficaces en imágenes en el rango visible. La Figura 2 muestra la detección de rostros de personas con y sin mascarillas de manera autónoma.



Figura 2. Detección de rostros de personas con y sin mascarillas utilizando algoritmos de inteligencia artificial.

En la **Figura 3** mostramos los resultados de manera no automatizada del prototipo en operación. En esta simulamos a una persona portando un café con el objetivo de probar el desempeño del algoritmo cuando se incorpora en la escena una fuente de mayor temperatura que el cuerpo humano, Figura 3 (Abajo). En esa misma figura incluimos resultados de personal del CIO con y sin máscara en forma simultánea.

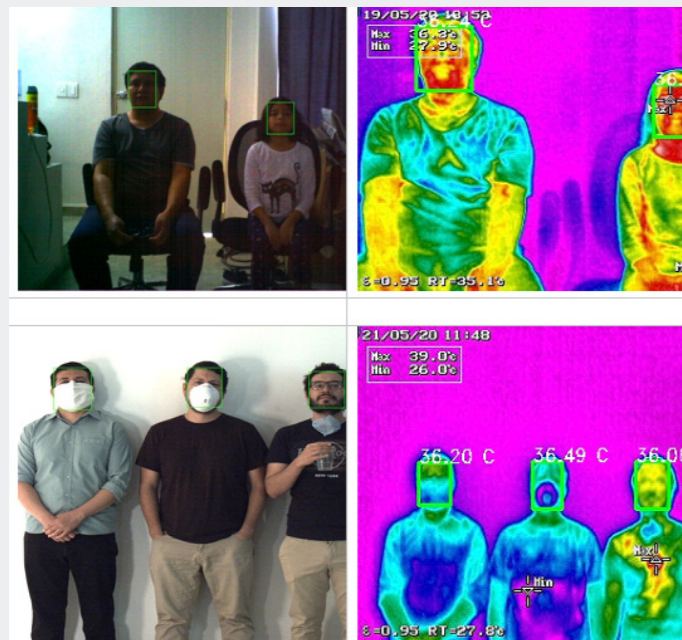


Figura 3. Resultados parciales del sistema inteligente de monitoreo de temperatura en personas.

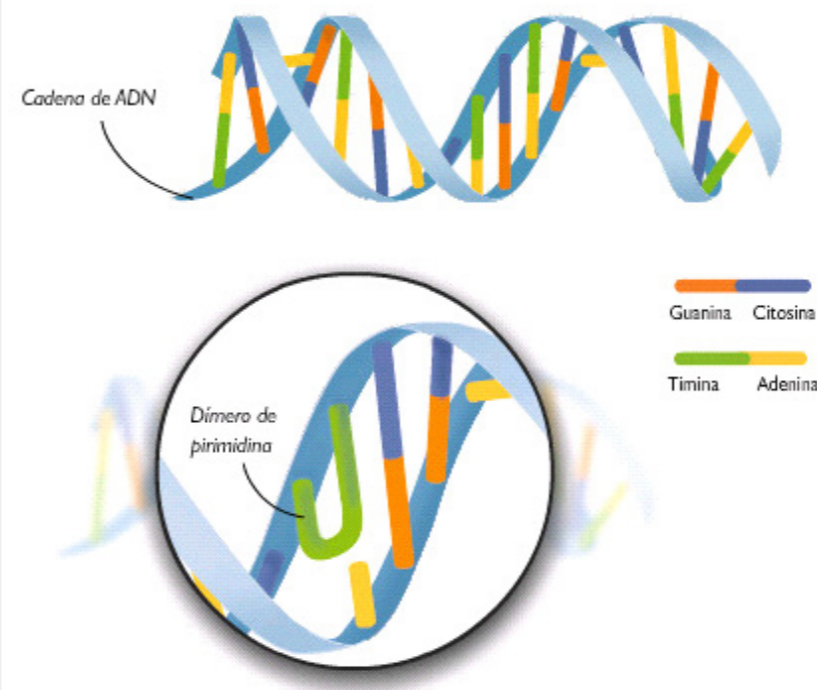
El **prototipo actual será robustecido** mediante la adquisición de una computadora con mejores capacidades en hardware y de una cámara térmica con mejores prestaciones técnicas. De esta forma, se tendrá la capacidad para realizar la detección de rostros en tiempo real. Un siguiente paso en el desarrollo de este prototipo consiste en la calibración y definición de los rangos de operación del sistema de medición.

RADIACIÓN ULTRAVIOLETA (UV) UN ALIADO CONTRA LOS MICROORGANISMOS

. GIL ARTURO PÉREZ HERRERA

La radiación ultravioleta (UV) fue descubierta por **Johann Wilhelm Ritter** (1776-1810) físico y fisiólogo alemán en 1801, al investigar la descomposición del cloruro de plata por la luz. Más tarde a finales del siglo XIX, se descubrió que la luz del sol contenía este tipo de radiación y que poseía efectos bactericidas; se encuentra en una porción del espectro electromagnético, que de manera práctica se limita en el intervalo de 100 nm a 400 nm (1 nm “nanómetro” equivale a 1×10^{-9} m). Años más tarde, Niels Ryberg Fiensen (1860-1904) utilizó un equipo que producía radiación UV, basado en arco de carbón, con el cual trató numerosas afecciones de tuberculosis cutánea.

En la industria alimentaria, se utiliza en la desinfección o eliminación de elementos patógenos, sus orígenes datan desde 1878, donde se reportaron por primera vez los efectos germicidas de la energía radiante del sol. El proceso de desinfección en los microorganismos, se realiza mediante la inactivación como resultado del daño fotoquímico a sus ácidos nucleicos, (Fig. 1). La radiación UV es absorbida por los nucleótidos, los bloques constitutivos del ADN y ARN de la célula.



La radiación UV absorbida promueve la formación de enlaces entre nucleótidos adyacentes, con lo que se crean moléculas dobles o dímeros. La formación de un número suficiente de dímeros dentro de un microbio impide que éste replique su ADN y ARN, lo que impide su reproducción.

Figura 1. Efectos de la radiación UV en la cadena genética ADN. Fuente: Aliment@tec. -http://www.alimentatec.com/index.php?option=com_content&view=article&id=500&Itemid=54

La intensidad de radiación UV aplicada a un microorganismo y el tiempo de exposición, determina la dosis aplicada y se expresa como:

$$D = \frac{(I)(t_{exp})}{A_{rad}}$$

Donde:

- D = Dosis, expresada en miliWatt segundos por centímetro cuadrado (mWs/cm²).
- I = Intensidad UV, expresada en mili Watts (mW).
- t_{exp} = Tiempo de exposición, expresado en segundos (s).
- A_{rad} = Área de irradiación, expresada en centímetros cuadrados (cm²).

La sensibilidad de los microorganismos a la radiación UV varía, ya que algunos tienen mayor resistencia. No obstante, teniendo en claro el microorganismo que se desea inactivar, es posible establecer la dosis adecuada mediante pruebas clínicas que permiten verificar la efectividad de la misma. La tabla 1 muestra diferentes dosis para diferentes microorganismos.

Tabla 1. Niveles de dosis de desactivación para bacterias, levadura y hongos.

Bacteria	[mWs /cm ²]	Levadura	[mWs /cm ²]	Hongos	[mWs /cm ²]
Bacillus anthracis	13.7	Saccharomyces ellipsoidens	18.0	Penicillium roqueforti (green)	39.0
Escherichia Coli	9.0	Saccharomyces sp.	24.0	Penicillium expansum (olive)	39.0
Micrococcus candidus	19.0	Saccharomyces cerevisiae	18.0	Aspergillus glaucus (blue-green)	132.0
Neisseria catarrhalis	13.0	Brewing yeast	9.9	Aspergillus flavus (yellowish)	180.0
Proteus vulgaris	7.8	Baking yeast	11.7	Aspergillus niger (black)	396.0
Staphylococcus albus	5.4			Mucor racemosus A (light grey)	51.0
Staphylococcus aureus	7.8			Mucor racemosus B (light grey)	51.0
Staphylococcus lactis	18.0			Ospera lactis (White)	15.0

En este momento de pandemia mundial, se han estado haciendo investigaciones sobre si la radiación UV puede ser utilizada contra el COVID-19. Algunos artículos mencionan: “Que la radiación UV puede ser una medida efectiva para descontaminar superficies que pueden estar contaminadas por el virus SARS-CoV-2 al inducir fotodímeros en los genomas de microorganismos. Se ha demostrado que la luz ultravioleta es capaz de destruir virus, bacterias y hongos en cientos de estudios de laboratorio¹. Aún no se ha probado específicamente la susceptibilidad del virus SARS-CoV-2 a los rayos ultravioleta, pero muchas otras pruebas en coronavirus relacionados, incluido el coronavirus del SARS, han concluido que son altamente susceptibles a la inactivación ultravioleta. Sin embargo no es claro sobre la desactivación del Covid-19.

En el Laboratorio de Fotometría y Radiometría del Centro de Investigaciones en Óptica, se realiza la caracterización y mediciones de irradiancia en los diferentes intervalos UVA (315nm a 400nm), UVB (280nm a 315nm) y UVC (200nm a 280nm), ver figura 2. En esta parte se está apoyando a las empresas que requieren de la caracterización de lámparas UV, para utilizarlas en la desactivación de cierto tipo de microorganismos; así como en los cuidados que se requiere tener al trabajar con este tipo de radiación, por las condiciones de seguridad que se requieren al utilizar estos equipos.

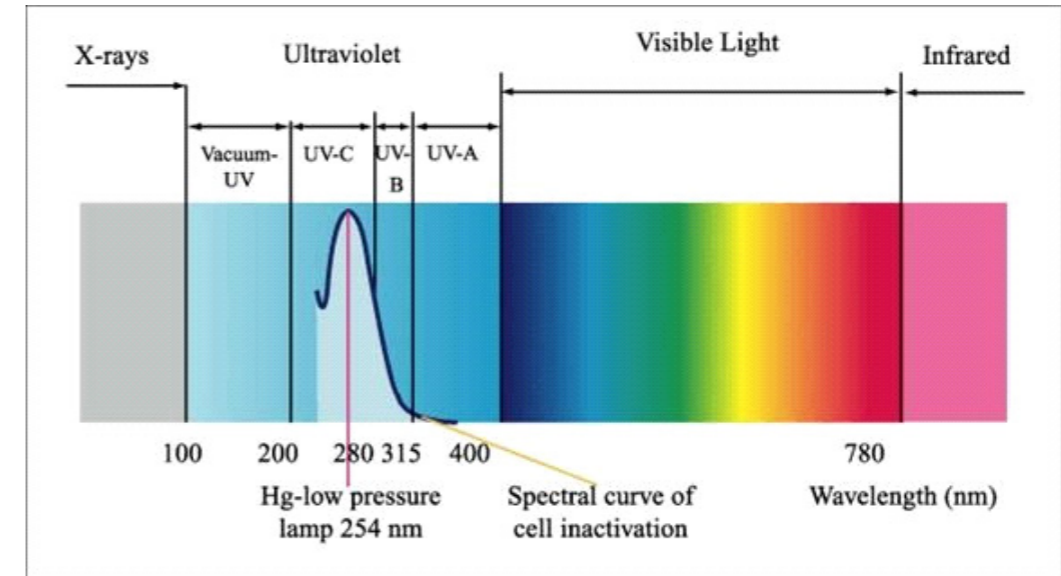


Figura 2. Intervalos de la radiación UV y curva espectral de inactivación de células. Fuente: <http://laenciclopediaagalactica.info/2017/11/24/pasteurizacion-ultravioleta-para-la-industria-alimentaria/>

Si bien la exposición a la radiación ultravioleta, ya sea natural o artificial, puede ser benéfica, como lo ha sido en los métodos fototerapéuticos, no debemos de pasar por alto que exposiciones prolongadas y sin control pueden originar efectos nocivos en la salud como en el caso de la eritemia, la cual se manifiesta como una inflamación de la piel y resulta de un incremento en el volumen de sangre en la piel a nivel cutáneo, y suele acompañarse de dolor y aumento de temperatura en la piel.

De cualquier forma, el solo uso de esta información, la utilización y/o la implementación de estas técnicas no garantiza la inocuidad de los objetos y/o superficies tratadas, y es responsabilidad del usuario validar la eficacia del proceso y su correcta implementación.

1. Wladyslaw J Kowalski, Thomas J Walsh, Vidmantas Petraiti. 2020 COVID-19 Coronavirus Ultraviolet Susceptibility. PurpleSun, marzo de 2020.

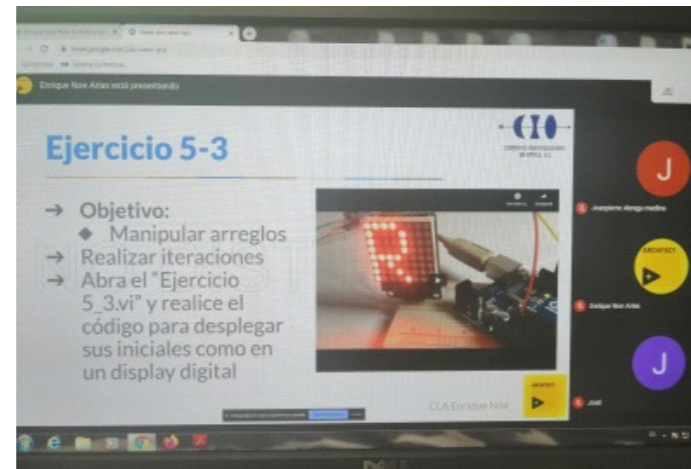
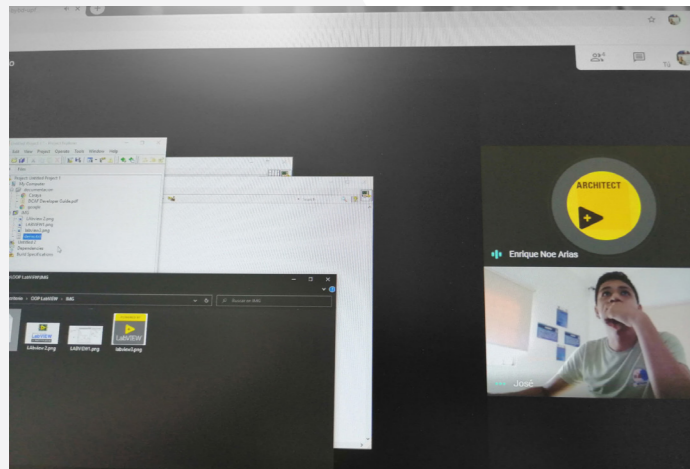
NUEVA MODALIDAD EN CAPACITACIÓN: cursos en línea

MAYTÉ PÉREZ

En CIO, en la Dirección de Tecnología e Innovación, debido a la crisis mundial que enfrentamos del covid 19, hemos transformado un panorama pesimista en una visión optimista; hemos convertido esta situación en un reto, un área de oportunidad de incursionar por primera vez en ofrecer capacitación de especialidad tecnológica a distancia, cuyo objetivo es seguir transmitiendo nuestros conocimientos especializados al gremio industrial, teniendo la ventaja de tener amplio alcance y simplificación de esquemas. De esta forma, de la cartera de cursos para empresas con

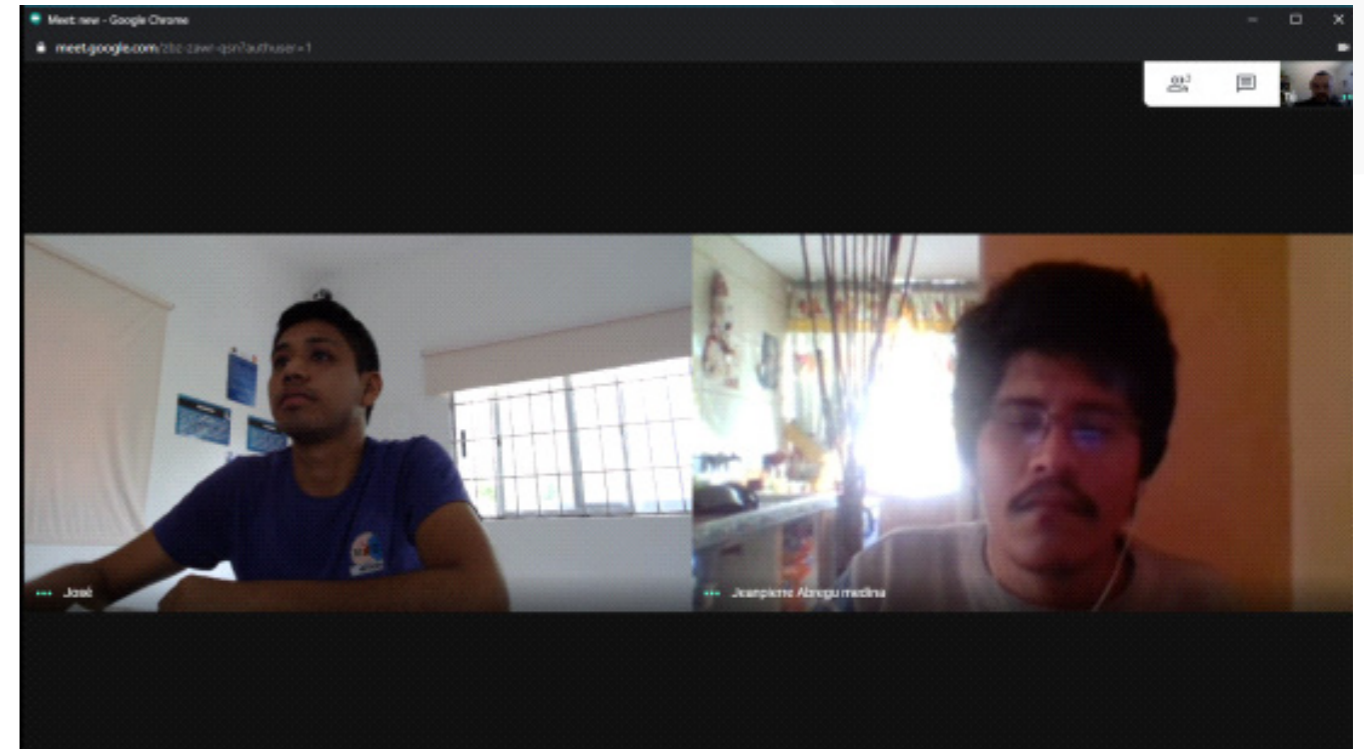
los que cuenta la DTI, se seleccionó una primera lista que tuvieran el potencial de ofertarse en línea. Así, el primer curso en línea, donde se inscribieron participantes de Lima, Perú y de Tampico, Tamaulipas, fue "Automatización de procesos mediante Labview" impartido por el Instructor M. I. Enrique Noé Arias.

Durante el proceso, lanzamos una campaña digital, mediante las redes sociales de comunicación del CIO, cámaras empresariales como CANACINTRA y campaña masiva electrónica al gremio industrial.



Seguimos fortaleciendo las necesidades empresariales en materia de capacitación en innovación tecnológica, para lo cual próximamente también ofertaremos los nuevos cursos en línea "Diseño mecánico mediante Solidworks" impartido por el M. M. Diego Torres Armenta y "Programación en Python" con el Dr. Fernando Arce Vega.

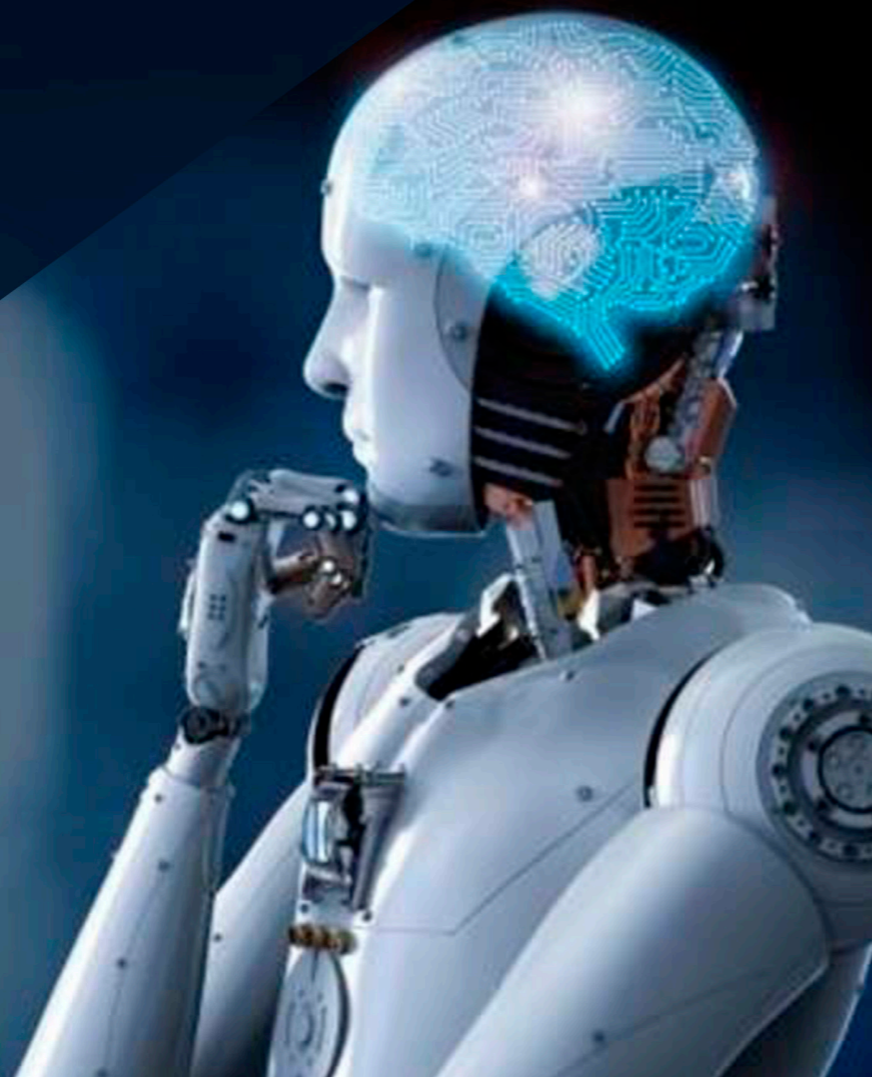
Con estas acciones, el CIO se posiciona a la vanguardia en la transferencia de conocimiento tecnológico-científico a distancia.



PROGRAMACIÓN EN



SEPTIEMBRE
25



PROGRAMA DE DIVULGACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

para profesores, dirigido a estudiantes de la
Licenciatura en Educación 2019

CRISTINA SOLANO

Para cumplir con el objetivo estratégico del Centro de Investigaciones en Óptica, A.C. (CIO) de “Coadyuvar al desarrollo de una cultura científica y tecnológica en la sociedad mexicana, a través de la divulgación y difusión del conocimiento científico”, la Jefatura de Divulgación realizó el año pasado una gran cantidad de actividades, talleres, conferencias, observaciones, dirigidas a estudiantes de todos los niveles, a profesores y padres de familia, principalmente del estado de Guanajuato. Sin embargo, en múltiples ocasiones se recibió la visita de estudiantes de estados vecinos interesados en nuestro trabajo, los que nos llena de satisfacción.



CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ÓPTICA, A.C.

Inscripciones (costos):
direccion.tecnologica@cio.mx





El año pasado recibimos la solicitud especial para diseñar un curso de capacitación sobre divulgación científica, para estudiantes del último año de la Licenciatura en Educación Secundaria del Centro de Actualización del Magisterio del Estado de Zacatecas.

La motivación de su solicitud fue la necesidad de ampliar las capacidades de los estudiantes y hacerlos conscientes de la importancia de impartir el conocimiento científico entre sus futuros estudiantes, además de recibir ejemplos prácticos sobre el trabajo que se puede realizar.

El curso se estructuró de acuerdo con los temas de interés y el tiempo disponible del grupo, que debido a las limitaciones de movilidad de los estudiantes,

se redujo a un solo día. Los temas impartidos, además de los fundamentos de cómo llevar a cabo actividades de divulgación fueron: una conferencia sobre las características, propiedades y aplicaciones de los láseres y solicitaron reforzar su capacitación en Física con tres talleres sobre temas de flotación y calor (conducción, convección y radiación). Al final del día, los estudiantes tuvieron la oportunidad de participar en una observación astronómica.

En la conferencia sobre divulgación, se analizaron temas como: ¿porqué divulgar?, aspectos importantes sobre las diferentes modalidades de las actividades de divulgación; talleres, charlas, reportajes, obras de teatro, etc. Estableciendo la razón de realizar estas actividades, investigar a priori sobre el tipo de audiencia que se tendrá lo que definirá la manera más apropiada de presentar el tema elegido, definiendo la forma de dirigirse al tipo de audiencia en particular y la actitud general del conferencista o tallerista, etc. Se enfatizó la necesidad de tener en cuenta en todo momento que, si bien las actividades de divulgación de la ciencia deben ser amenas y entretenidas para el público a las que se dirigen, estas tienen que explicar de manera clara los conceptos a tratar, eliminando la superficialidad y el sensacionalismo vacío presente en algunos eventos. Es necesario recordar siempre que los niños desde muy temprana edad son investigadores natos, por lo que es importante mantener y encausar su curiosidad natural.



Los principios discutidos en la plática general de divulgación, se reforzaron en los talleres impartidos, haciendo énfasis sobre los aspectos básicos de la teoría y se realizaron varios experimentos que se pueden llevar a cabo en las escuelas ya que se utilizó material reciclado o de fácil acceso.

Los estudiantes que asistieron al curso mostraron un gran interés en los temas desarrollados y participaron de manera entusiasta en las actividades. Este tipo de actividades pueden diseñarse para cualquier grupo de profesionistas de la educación.



LA CIENCIA TAMBIÉN ES COSA DE MUJERES:

un encuentro entre chicas y científicas

CARMEN DOMÍNGUEZ



Los días 28 de febrero y 6 de marzo jóvenes estudiantes de preparatoria interesadas en ciencia tuvieron la oportunidad de conocer de cerca qué significa ser investigadora, cómo es el camino para llegar a serlo, conocer laboratorios de investigación y también realizar algunos experimentos de óptica.

En México, las mujeres representan apenas un poco más del 30% del total de científicos [1]. Se detecta un bajo número de mujeres en la carrera científica y su número se reduce conforme se avanza en la escala académica. Las causas pueden ser diversas: una educación que no despierta en las jóvenes el interés por las ciencias, el desconocimiento de las posibilidades que una carrera científica ofrece, el manejo de estereotipos

en los medios de comunicación y en la sociedad en general, falta de condiciones para seguir una carrera académica, actitudes y condicionantes sociales, etc [2]. Los estudiantes de posgrado del CIO, específicamente quienes son miembros de los capítulos estudiantiles OSA-SPIE (instituciones internacionales dedicadas a la promoción de la óptica), conscientes de la disparidad de género en la ciencia tuvieron la iniciativa de crear un evento dirigido a mujeres cursando el bachillerato que tuvieran algún interés en estudiar carreras de ciencia, tecnología, matemáticas o ingeniería. Esta iniciativa fue fuertemente avalada y asistida por las diferentes instancias del CIO como es la Dirección de Formación Académica, la Coordinación de Divulgación,

el Departamento de Comunicación y Difusión de la Ciencia, etc. El objetivo principal de este evento fue motivar a las participantes a elegir carreras científicas y resolver sus inquietudes. Su promoción se realizó enviando la convocatoria a preparatorias de la ciudad de León, Guanajuato, participando en entrevistas de radio y en las redes sociales. Se recibieron más de 200 solicitudes provenientes de estudiantes de 32 instituciones educativas. Originalmente se había planeado atender a 50 asistentes, pero debido a la gran respuesta se abrió una segunda fecha atendiendo a un total de 100 participantes. Se llevaron a cabo conferencias sobre la importancia de la participación de la mujer en la ciencia, talleres de experimentos

(espectroscopía y cromatografía) y visitas a laboratorios del CIO (biofotónica, metrología óptica, visión óptica, nanofotónica y sensores de fibra óptica). Además, se tuvo una mesa redonda donde participaron cuatro reconocidas científicas de diferentes áreas (biología, astrofísica, ingeniería eléctrica y física teórica) quienes hablaron sobre sus experiencias personales y profesionales, su motivación para haber estudiado ciencia, su trayectoria, las dificultades que llegaron a tener y cómo pudieron resolverlas. Después, se continuó con una sesión de preguntas y respuestas en donde las jóvenes estudiantes tuvieron la oportunidad de aclarar sus dudas y pudieron darse cuenta de

que son personas reales y que ser científica puede ser un objetivo alcanzable. Al terminar esta actividad se ofreció un refrigerio en donde las participantes tuvieron la oportunidad de platicar personalmente con las científicas, tomarse fotos e intercambiar sus datos de contacto. El impacto obtenido en este exitoso evento fue más allá del objetivo propuesto, ya que fue también una oportunidad para que las chicas conocieran las instalaciones del CIO, aprendieran sobre ¿Qué es la óptica? y pudieran desarrollar con sus propias manos experimentos de óptica.

Con este evento esperamos haber contribuido a impulsar los sueños de todas estas chicas que inspiradas en lo aprendido en nuestra institución encuentren su camino para desarrollarse plenamente como profesionistas y puedan llegar un día a convertirse en científicas y contribuir orgullosamente al desarrollo científico y tecnológico de nuestro país. Se planea a futuro continuar realizando actividades de carácter inclusivo y llevar la ciencia a toda persona sin importar su condición, edad, género, etc. **¡Compartamos la ciencia!**

[1] Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Sistema Nacional de Investigadores. Directorio de Investigadores. En: www.conacyt.gob.mx (9 de julio de 2019).

[2] Proceedings Ciencia Mujer 2006, Latinoamericanas en las Ciencias Exactas y de La Vida, Ciudad de México, mayo 3-5, 2006. Editoras: Lilia Meza Montes, Amalia Martínez, Beatriz Xoconostle Cázares, E. Martha Pérez-Armendariz.

El IONS (International OSA Network of Students)

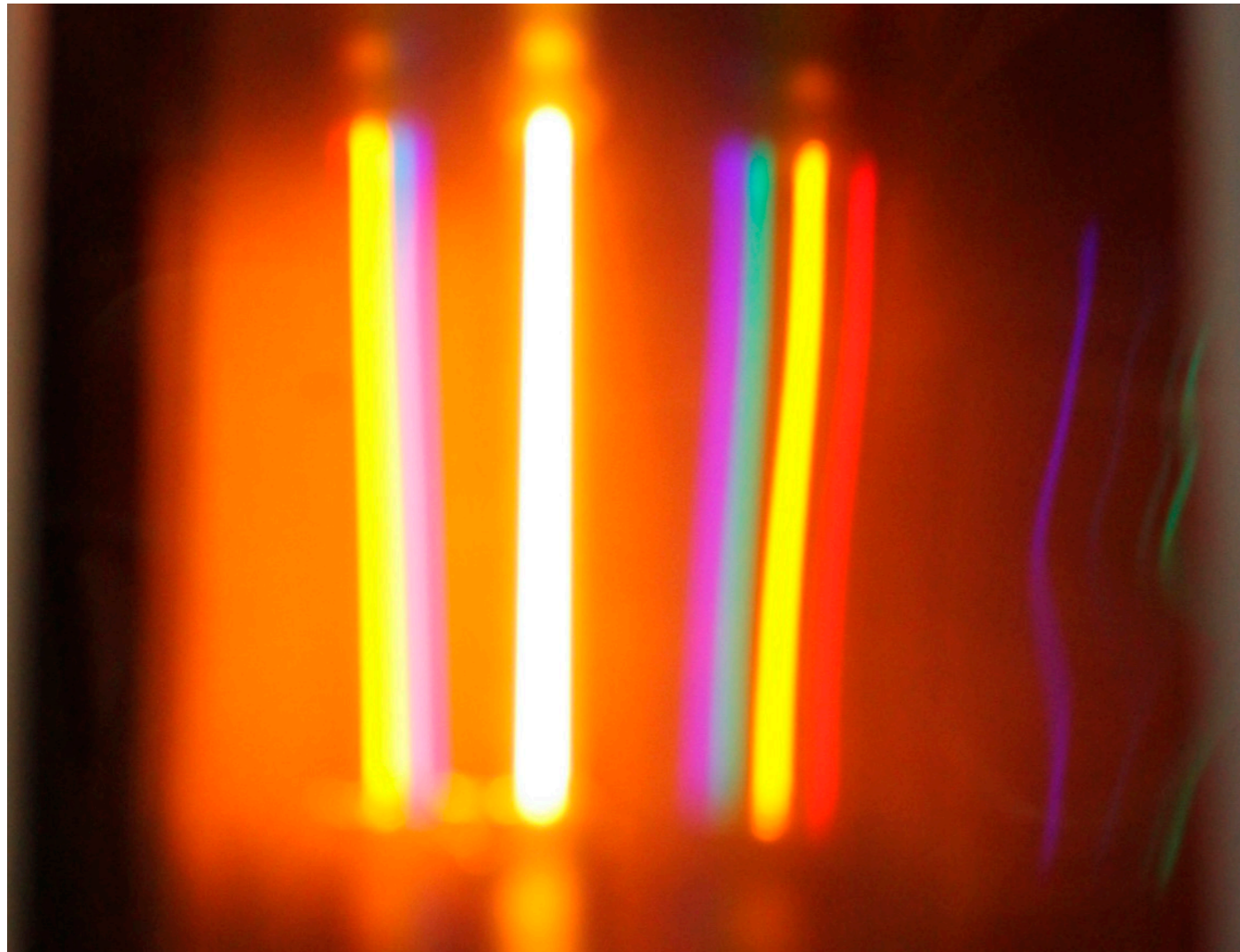
Es un programa de congresos regionales patrocinados y promovidos por la OSA (Optical Society) centrados en el contenido de desarrollo técnico y profesional, así como la creación de redes entre estudiantes e investigadores. Del 8 al 12 de junio de este año se realizó el IONS OPUMA 2020 (Optics, Photonics & Upcoming Methods and Applications), el cuál se caracterizó por ser online, debido a la contingencia mundial, y fue organizado por la comunidad de óptica y fotónica de la UNAM.

Durante este congreso participaron estudiantes de distintos países, principalmente de Latinoamérica. Se impartieron conferencias de investigadores de talla internacional, sesiones orales de estudiantes de universidad, maestría y doctorado, hubo presentaciones de póster, sesiones con la industria, feria de posgrados, mesas redondas sobre inclusión y una competencia de capítulos estudiantiles de la OSA. En dicha competencia, un miembro del capítulo participante debía presentar de forma oral en inglés alguna de las actividades de divulgación o de desarrollo profesional que se hubieran realizado recientemente y debía explicar ¿Por qué se había creado? ¿Cómo se organizó? Y ¿Qué impacto había tenido en los participantes?

Participaron estudiantes de capítulos de la OSA de México, Perú y Brasil presentando proyectos como el Women in Science, Optics and Photonics 2020 (de la UFABC) y el Congreso Regional de Óptica (del CICESE). El jurado fue compuesto por cinco investigadores de distintos países quienes escucharon cuidadosamente cada presentación e hicieron preguntas a los ponentes sobre la organización de cada evento.

Los capítulos estudiantiles OSA-SPIE del Centro de Investigaciones en Óptica participaron con la actividad Café ConCiencia en el área de desarrollo profesional presentado por Ana Karen Reyes y con el evento La ciencia también es cosa de mujeres: un encuentro entre chicas y científicas en el área de divulgación presentado por Carmen Domínguez. Los resultados se dieron a conocer durante la ceremonia de clausura del congreso, resultando ganador del primer lugar La ciencia también es cosa de mujeres: un encuentro entre chicas y científicas destacando entre los comentarios de los jueces: "Este evento fue realmente minucioso, cuidadosamente planeado y muy bien ejecutado. Estamos seguros de que su impacto fue muy alto, ¡Felicidades!".





Los Capítulos Estudiantiles OSA-SPIE del CIO están convencidos de que la ciencia es para todos, por ello organizaron un evento para celebrar el Día Internacional de La Luz (16 de mayo) con los niños, adolescentes y jóvenes de toda la República Mexicana. Con el objetivo de incentivar a los participantes a acercarse a la ciencia, pese a las dificultades presentes por la contingencia mundial, el evento se llevó a cabo en línea dando promoción en redes sociales. Los concursos se dividieron en tres categorías y consistían en: dibujar un arcoíris y explicar ¿Por qué se forma el arcoíris? (6 a 11 años), dibujar la caricatura de un científico y explicar ¿Por qué lo eligió? Y ¿Cuál fue su mayor descubrimiento? (12 a 15 años) y elaborar una infografía donde se relatara algún

descubrimiento científico (16 a 20 años). El jurado fue conformado por siete destacados profesionales de la ciencia y el arte, quienes evaluaron un total de 130 trabajos provenientes de 29 de los 32 estados de México. Como premios se entregaron 7 kits de arte a los ganadores de cada categoría los cuales fueron enviados a sus casas por correo postal. Además, cada uno de los participantes obtuvo un reconocimiento por su participación en esta convocatoria. El gran número de participantes en el evento y la variedad de respuestas y expresiones artísticas nos motiva a seguir impulsando este tipo de actividades ya que ellos son el futuro de la ciencia en nuestro país. El haber organizado un evento en línea representó una ventaja ya que fue posible la interacción no solamente con los

participantes, sino también con sus familias quienes nos agradecieron por la organización de estos eventos, ya que para ese entonces el ánimo académico de los chicos era muy bajo debido a más de un mes de confinamiento social. Fue así como este concurso los motivó a investigar y comprender sobre temas científicos, además de estimular sus habilidades artísticas. La galería completa de trabajos en todas las categorías, así como los ganadores los pueden encontrar en nuestras redes sociales https://www.instagram.com/capitulos_cio/, <https://www.facebook.com/cio.student.chapters>, <https://twitter.com/ChaptersCio>.



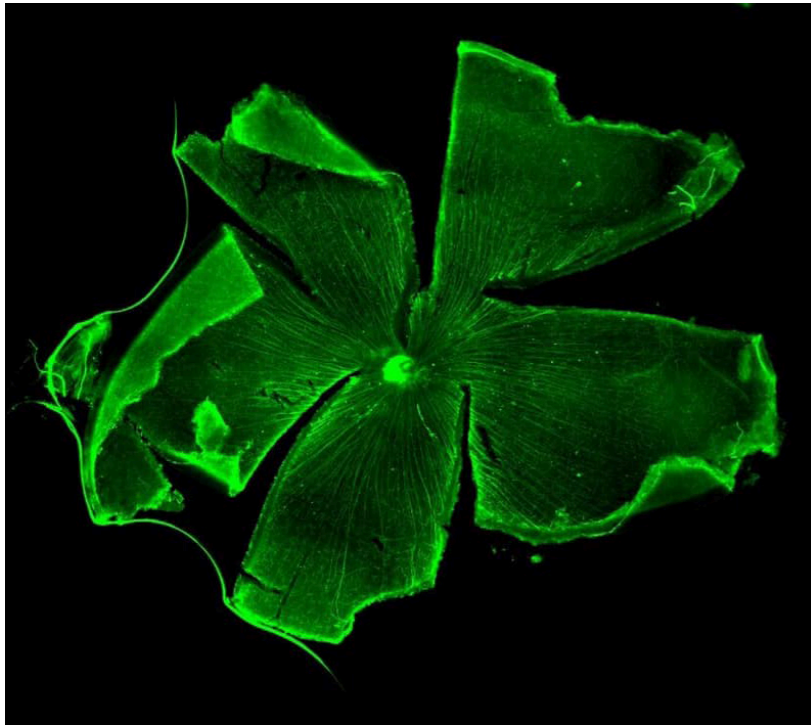
CONCURSOS DE

DIBUJO, CARICATURA E INFOGRAFÍA CON MOTIVO DE CELEBRAR EL

Día Internacional de la Luz

CARMEN DOMÍNGUEZ

Ganadores concurso de Fotografía Científica



Primer lugar
"Retina" por Milvia Alata

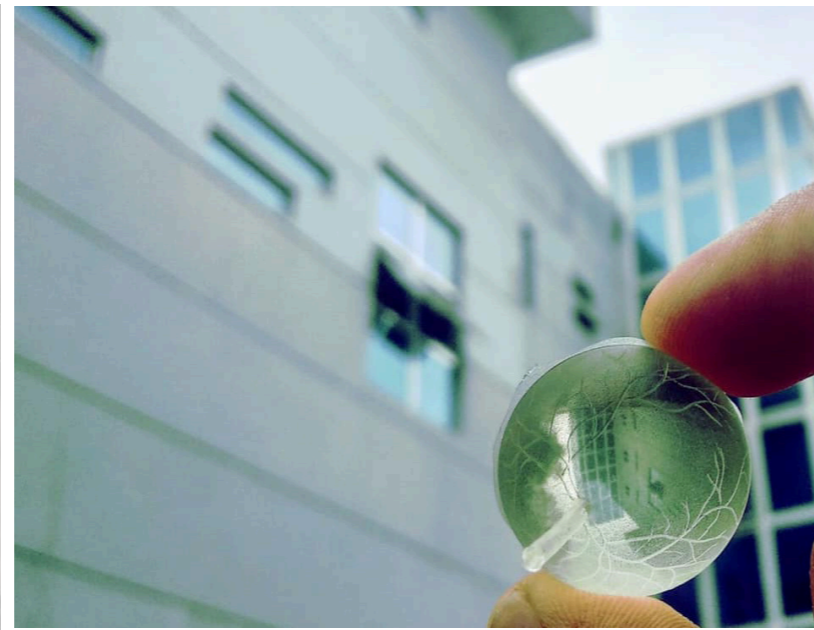


Segundo lugar
"Birrefringencia" por Sergio Calixto

Ganadores concurso de Fotografía Artística



Primer lugar
"Noche Estrellada"
por Edgar Ayala



Segundo lugar
"Perspectiva de un ojo
observando al mundo"
por José Hernández

CONCURSO DE CUENTO CORTO

Ganadores

Primer lugar
"Lado B" por Milvia Alata

Lado B

Una pila de desechos: casetes, disquetes, videocasetes y discos compactos. Cosas que usaban los antiguos para guardar información – me grita la guía. Eso yo ya lo sabía, padre me enseñó. El viejo sabía cómo hacer que el láser de un discman volviese a funcionar. A los 10 años él y yo teníamos, en su diminuto taller, miles de mundos, miles de años vividos a través de la música. A veces su cuerpo se retorció con el beat de una melodía. No sé cómo es que padre aprendió a arreglar esos dispositivos, quizás su padre le enseñó o quizás en sus tiempos era común saber este tipo de cosas.

También hay muchas pantallitas destrozadas, esas están en otra pila, más grande aun. Esos tienen cámaras, son celulares etiquétalos bajo el código ML22. Cuando mis progenitores designaron las tareas de sus hijos a mí me dieron la responsabilidad de procurar recursos, me mandaron a los campos de luz. Aquí deshuesamos los aparatos que resultarán en oro, plata, cobre y paladio. Creo que sólo yo sé para qué servían en el pasado y donde los hijos de otros ven basura yo veo tesoros. Un día padre se robó un código ML22 y lo desarmamos juntos, no rompió ni una sola pieza.

Hoy me ha tocado ir a un nuevo campo de luz, creo que he visto a padre. Nunca escuché de alguien que volviese a ver a sus progenitores. Han pasado varios años y yo mismo ya tengo hijos. Ya sé a qué hijo debo designar a los campos de luz. He intentado prepararlo con historias sobre los héroes de los campos de luz. Intento glorificar la idea de pasar días bajo la radiación y los trajes protectores. Hijo también disfruta de la música y me recuerda a padre cuando baila al ritmo de canciones tan antiguas como las historias que cuentan. Tiempos en que los chicos se metían al mar y disfrutaban del sol y la arena. Hijo ama a The Beach Boys.

Otra vez vi a padre, reconozco las modificaciones que le hizo a su traje. Pronto seremos tres generaciones en los campos de luz. Hijo ya sabe todo lo que yo sé. Puede usar la luz a su favor, no le teme. La primera vez que usó una celda foto-voltaica le advertí que jamás podría decírselo a sus amigos, que sólo los hijos de los campos de luz podían ver la luz del sol. Así nos convencíamos de que no era una condena vivir aislados en la superficie de la tierra, sino que a nosotros se nos confiaban los secretos de las estrellas. Padre se acercó a mí y puso un pequeño casete en un bolsillo de mi traje. Apenas llego a casa busco el equipo para reproducir la cinta, no lo encuentro. Hace tiempo que sólo usamos CDs. Hijo me ayuda a buscar. No puedo contarle que vi a padre, eso no está permitido. Mañana hijo se irá a los campos de luz y quizás padre lo sabía. Tendré que salir en la noche, tendré que escabullirme y caminar sólo hasta las pilas de desechos en busca de la casetera.

Ve el cielo nocturno desde los campos de luz, una última enseñanza de padre. Encuentro una casetera destartada, busco partes que me sirvan para arreglarla. Vuelvo a casa sin ser visto, ya casi va a amanecer. Arreglo la casetera y presiono play. "The colors of the rainbow so pretty in the sky, are also on the faces of people going by ...and I say to myself what a wonderful world". Padre siempre la tarareaba. Él pasó mucho tiempo buscando esa canción porque quería compartirla conmigo. Lado A del casete en la voz de Louis Armstrong y lado B The Ramones. La escucho sin parar hasta que la melodía es parte de mí. Sonreímos, ahora tengo un regalo para darle a mi hijo y quedarnos con él por siempre.

Segundo lugar
“Una falsa perspectiva” por Andrés Plaza

Una falsa perspectiva

El reloj marca la una de la madrugada, las calles están oscuras y solitarias. Camino rumbo a casa, pero no tengo la mínima intención de llegar a mi destino. Mientras camino, mis pensamientos me consumen y el estrés de trabajar y estudiar abunda en mí. No había tenido la mejor noche de mi vida, salí a tomar un par de cervezas con el fin de que el alcohol dispersara mis pensamientos y al mismo tiempo pasar un rato tranquilo con mis amigos. Ocurrió todo lo contrario, las cervezas pasaban una a una, y cada vez, sentía más que estaba en el lugar equivocado. Me sentía abrumado por los comentarios clasistas y soberbios de mis amigos, que por pertenecer al gremio de la ciencia se creen superiores al resto de la población, me sentí en un mundo de ilusiones donde solo encontraba sentimientos pasajeros, grandes egos y amigos por conveniencia.

Estaba a punto de estallar y de salirme de control, pero recordé las palabras de mi abuelo, “Guarda tus labios en momento de desesperación, pues la prudencia es la que nos hace verdaderos sabios”; Así que tomé la determinación de irme, pagué mi cuenta y emprendí mi camino a casa, al único lugar donde podría estar cómodo. Al llegar a casa, después de deambular por un tiempo considerable, me tope con la sorpresa que había una reunión y casi toda mi familia se encontraba allí. Llegué con una expresión de pocos amigos, saludé a todos los presentes, luego me senté al lado de mi padre y mi abuelo, los cuales estaban disfrutando de un buen whiskey.

En un momento inesperado en medio del ruido producido por el resto de mi familia, mi abuelo bajó su tono de voz y habló conmigo:

- ¿No crees que los años pasan, y no nos damos cuenta que nos gastamos la vida de tanta usarla? ... vendemos ilusiones y fingimos sentirnos cómodos con una vida que simplemente no nos llena.

Miré fijamente a mi abuelo, iba a responder a su pregunta, pero continué hablando...

- Pasamos nuestras vidas buscando una oportunidad para triunfar, ya sea para ser exitosos, conseguir lo que llamamos amor o simplemente para ser felices ¿Y todo esto, para qué?

- Abuelo, ¿Por qué me dices estas cosas?

- En tu cara se ve que no estas conforme con tu situación actual, estas meditando y perdido en tus pensamientos y ¡sabes algo!; creo que en ocasiones tienes que morir unas cuantas veces antes de poder vivir en verdad.

- ¿Morir? – Sí, tienes que reinventarte.

En ese momento lo entendí, sus palabras precisas y profundas eran como las lentes de Fresnel de un faro que, a pesar de su corta distancia focal, pero gracias a su abismal tamaño, logran iluminar el camino de un barco en medio de la oscuridad.

Yo era ese barco y entendí que le damos más importancia a mantener un estatus, a guardar las apariencias, y a cosas materiales; razones por las cuales dejamos a un lado nuestros sueños, gustos y hacemos a un lado personas que siempre han estado ahí para nosotros. Vivimos en una cultura donde prima el ego y el hecho de envanecerse. Así es como dejamos a un lado el sentido profundo de nuestra existencia.

Pasaron unos minutos mientras reflexionaba sobre todo lo que había dicho mi abuelo, mi expresión había cambiado, volteé a verlo y le sonreí, él me ofreció un trago y dijo:

- “La calma y una vida modesta trae más felicidad que la persecución del éxito combinado con agitación constante”, eso decía Albert Einstein.



CRECIMIENTO EXPONENCIAL DEL COVID 19

VICENTE ABOITES

Debido a la pandemia del virus Covid-19 es frecuente escuchar a comentaristas en la televisión, la radio u otros medios de comunicación masiva, que la transmisión de este virus es “exponencial”.

Recordemos primeramente que una progresión aritmética es una sucesión de números relacionados entre sí por una ley matemática, por ejemplo, en la siguiente sucesión de números: 4, 7, 10, 13, 16... Podemos inmediatamente notar que la diferencia entre cualquiera dos términos es una constante pues: siete menos cuatro es tres; diez menos siete es tres; trece menos diez es tres, etc. La diferencia entre todos los términos sucesivos de la progresión es tres y ésta es la regla matemática que define a la progresión de este ejemplo. Por tanto, en general podemos decir que una progresión aritmética es aquella en la que, “la diferencia entre todos los términos sucesivos de la progresión es una cantidad constante”. La gráfica de una progresión aritmética es siempre una línea recta y debido a esto se dice también que, “el crecimiento es lineal”.

Por otra parte, una progresión geométrica es también una sucesión de números relacionados entre sí por una ley matemática específica, por

ejemplo: 3, 9, 27, 81, 243... Podemos notar que cada nuevo término se obtiene tomando el término anterior y multiplicándolo por una constante, en este ejemplo la constante multiplicativa es el número tres, pues: tres multiplicado por tres es nueve; nueve multiplicado por tres es veintisiete, y así para los demás términos. Igualmente podemos notar que dividiendo entre sí dos términos sucesivos de la progresión obtenemos una cantidad constante que en este ejemplo es el número tres pues: nueve dividido entre tres es tres; veintisiete dividido entre nueve es tres; ochenta y uno dividido entre veintisiete es tres, y finalmente; doscientos cuarenta y tres dividido entre ochenta y uno es tres. La gráfica de una progresión geométrica crece mucho más rápido que la de una progresión aritmética. Al tomar los primeros dos términos de una progresión geométrica se podría pensar que el crecimiento es lineal (en el ejemplo anterior, de 3 pasa a 9), sin embargo, es claro inmediatamente después que cada término de la progresión geométrica crece mucho, muchísimo, más rápido que en una progresión aritmética. La cantidad por la cual se multiplica cada nuevo término de una progresión geométrica se llama “razón” y puede ser cualquier número sin embargo hay un número específico,

que es la famosa constante de Euler: $e=2.71828...$, que tiene la propiedad de que: la tasa del crecimiento de la función es proporcional al valor mismo de la función i.e. el valor de la derivada de la función exponencial es igual al valor de la función exponencial. Esta es la función exponencial y describe necesariamente un crecimiento exponencial: Como ejemplo partamos de un número inicial para una serie geométrica-exponencial, digamos el número 1, el siguiente término de la progresión se obtiene multiplicando el número uno por la constante “e” y el resultado es, 2.71828; el siguiente término se obtiene nuevamente multiplicando el resultado anterior por la constante “e” y obtenemos 7.38905; el siguiente término se obtiene multiplicando el resultado del término anterior nuevamente por la constante “e” y obtenemos 20.08553; y así sucesivamente para los términos subsiguientes. Cuando una progresión geométrica usa como “razón” la constante “e” decimos que tenemos una función exponencial.

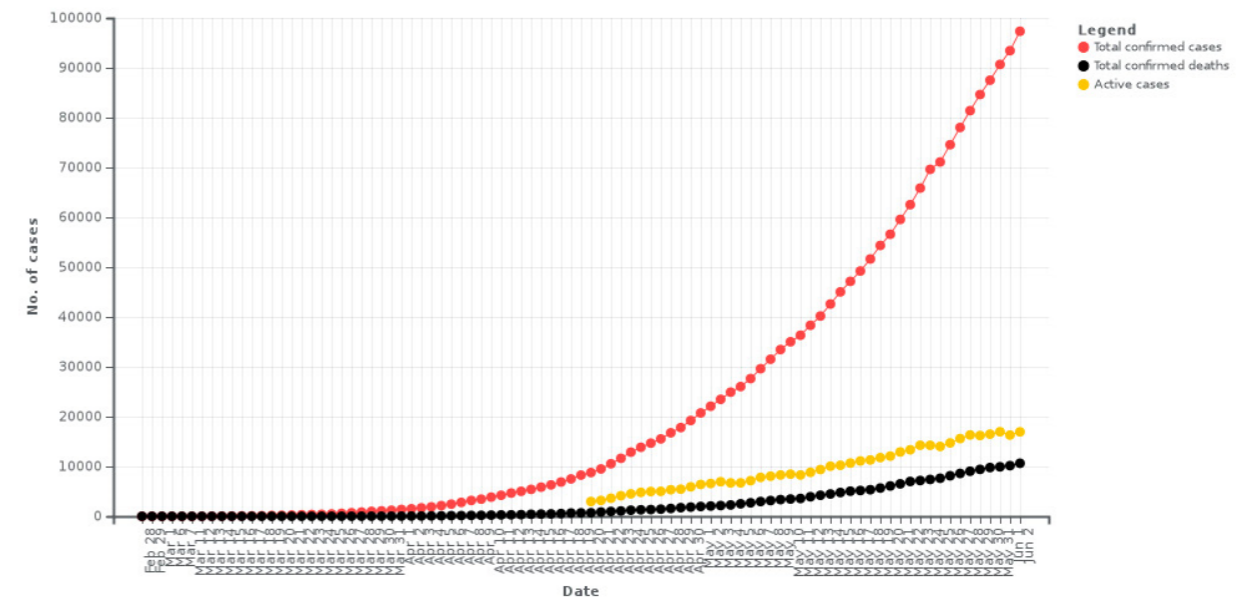


FIGURA 1. Gráfica obtenida con datos de la Secretaría de Salud del número de casos confirmados de COVID-19

Podemos resumir lo anterior así: i) En las progresiones aritméticas la sustracción de dos términos sucesivos es siempre una constante. ii) En las progresiones geométricas la división de dos términos sucesivos siempre es una constante. iii) Si en una progresión geométrica la “razón” usada entre términos sucesivos es la constante de Euler “ $e=2.71828...$ ” se obtiene una función exponencial.

Es interesante saber que las funciones exponenciales se encuentran en muchos fenómenos de la naturaleza. Ejemplos notables entre muchos otros son los siguientes: i) El voltaje de carga de un capacitor al ser cargado por una batería, ii) La corriente de descarga de un capacitor a través de una resistencia, iii) Las reacciones nucleares en cadena como las encontradas en una

explosión atómica, iv) El decaimiento radioactivo de un isótopo como en las pruebas de datación por Carbono 14, v) El crecimiento de las poblaciones animales suponiendo alimento infinito y no depredadores, vi) La infección por un virus en una población no inmunizada como es el caso del Covid-19, vii) El crecimiento, o decrecimiento, económico de un país, viii) La amplificación de la luz en un amplificador láser.

Es preocupante notar que algunas gráficas mostradas por la Secretaría de Salud para el número de casos del Covid-19 hablan de un “aplanamiento” sin embargo la información (hasta el 3 de junio) en realidad muestra en el número de casos, un crecimiento claramente exponencial.

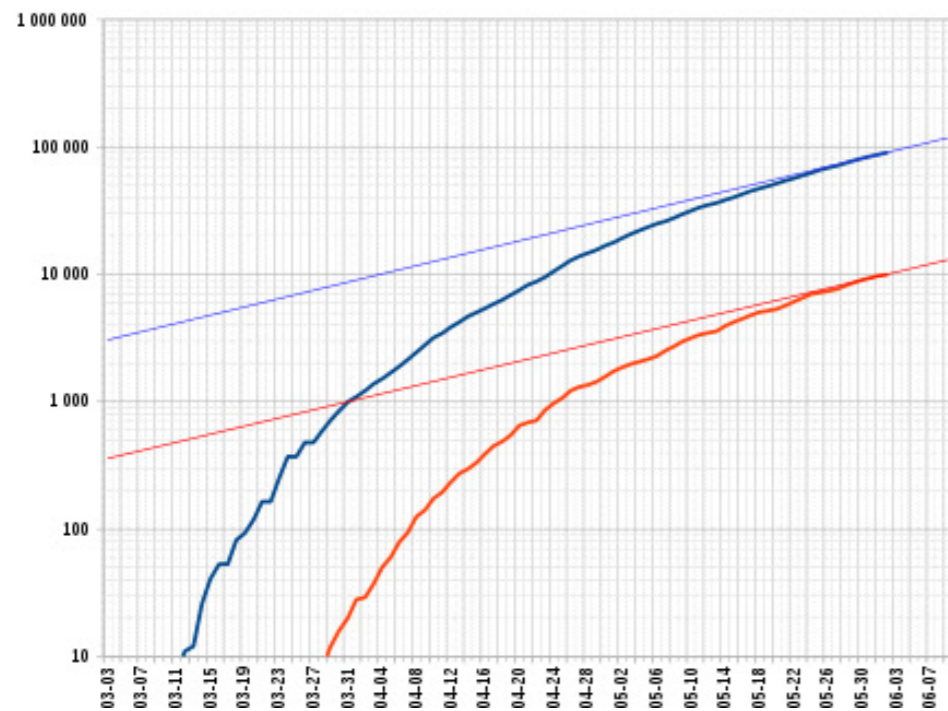


FIGURA 2. Número de casos (azul) y número de fallecimientos (rojo) en escala semilogarítmica.

Por otra parte, la información proporcionada por Wikipedia para nuestro México al día 3 de junio, (https://en.wikipedia.org/wiki/2020_coronavirus_pandemic_in_Mexico), sigue mostrando también un crecimiento exponencial (note que la gráfica es semilogarítmica).

Es importante subrayar también que todo modelo matemático que realiza extrapolaciones a partir de un número dado de datos (ya sea usando ecuaciones diferenciales o regresiones y otros análisis estadísticos), necesariamente tendrá un error o incertidumbre que será mayor entre más alejada esté la predicción del último dato real disponible.

Por otra parte, el factor de reproducción “R” mide el número promedio de personas que una persona infectada transmite a otras. Es un número que mide qué tan transmisible o contagiosa es una enfermedad. Este factor es crucial para determinar si en una infección continuará incrementándose el número de casos, seguirán igual, o disminuirán. Por ejemplo, si cada persona infectada transmite en promedio su infección a otras tres personas, es decir si $R = 3$, el crecimiento de la población infectada a partir de este caso será el siguiente: Primeramente, un caso; en seguida tres casos; en seguida nueve casos; en seguida veintisiete casos, en seguida ochenta y un casos, etc. Desde luego, el resultado final depende también del número de fallecimientos. El valor de R constantemente cambia debido a numerosos factores de política pública e interacción social. Jonathan Ball, profesor de virología molecular de Universidad de Nottingham en Gran Bretaña señala que: “La razón por la que este parámetro es de interés no es solamente porque proporciona una idea de cuanta gente probablemente será infectada, sino también una idea de que tan efectivas son las medidas tomadas para terminar con esta situación”.

La Organización Mundial de la Salud (WHO) estima que al inicio de marzo el factor R para el coronavirus estaba entre 2 y 2.5. A modo de comparación la gripa estacional tiene un factor R de aproximadamente 1.3 mientras que el sarampión tiene un factor R de entre 12 y 18. Es también importante subrayar que R es una medida de que tan infeccioso es un virus más no de que tan mortal es. De acuerdo a estimaciones realizadas en abril por el Imperial College de Londres en Europa el valor de R antes de que se tomaran medidas de confinamiento social estuvo entre 3 y 4.6. Actualmente en Gran Bretaña y debido a las severas medidas de confinamiento el factor R se encuentra entre 0.5 y 0.9. En China, en la región de Wuhan, las restricciones a los viajes y movilidad

redujeron el factor R de 2.35 a 1.05 en solamente una semana. No hay duda de que el distanciamiento social tiene un efecto importante en el factor R. Los planes para el regreso a la normalidad deben de ser paulatinos con objeto de determinar el efecto de cada medida tomada en el factor R. Por ejemplo, el abrir restaurantes, escuelas, centros de trabajo, centros deportivos, discotecas, etc. debe de hacerse paso a paso y no todo simultáneamente pues entonces sería imposible determinar en efecto que cada cosa tiene en el factor R. El relajamiento de algunas medidas de confinamiento en Alemania hizo que el factor R pasara rápidamente de 0.7 a 1.3. La siguiente Gráfica muestra el aplanamiento de la curva de casos en Alemania debido a la disminución del factor R.

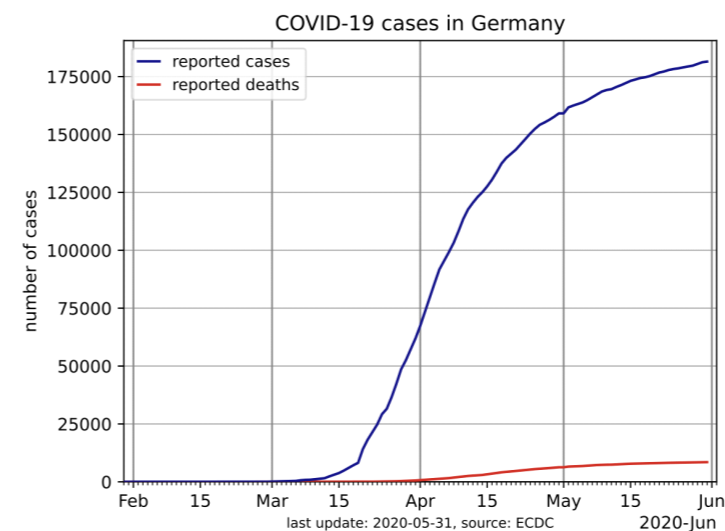
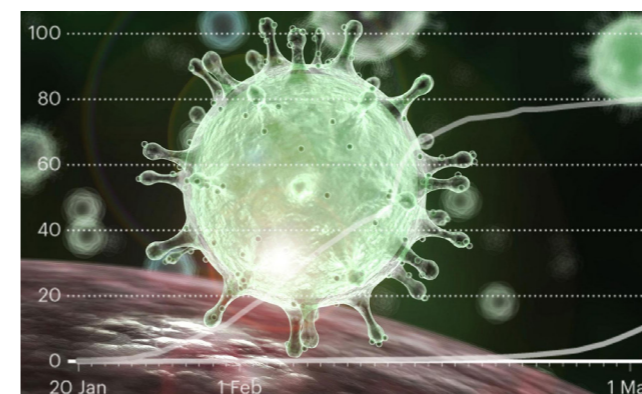


FIGURA 3. Número de casos reportados (azul) y fallecimientos (rojo) hasta el 2 de junio en Alemania.



Es importante comparar la Figura 1 con datos de México y la Figura 3 con datos de Alemania. En este último caso se ve con claridad el “aplanamiento” de la gráfica debido a la disminución del parámetro R.

En todos los países del mundo las medidas de confinamiento tuvieron como propósito evitar el colapso de los sistemas médicos de cada país. Sin embargo, mientras no haya una vacuna o un tratamiento efectivo para el COVID 19, el número de casos inevitablemente seguirá aumentando.

PROCESAMIENTO DIGITAL de **IMÁGENES**



SEPTIEMBRE
21 al 26

www.cio.mx
**LEARNING
@ON LINE**

- CONTAR CON LAPTOP
- TENER INSTALADO EL PROGRAMA MATLAB



CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ÓPTICA, A.C.

Inscripciones (costos):
direccion.tecnologica@cio.mx

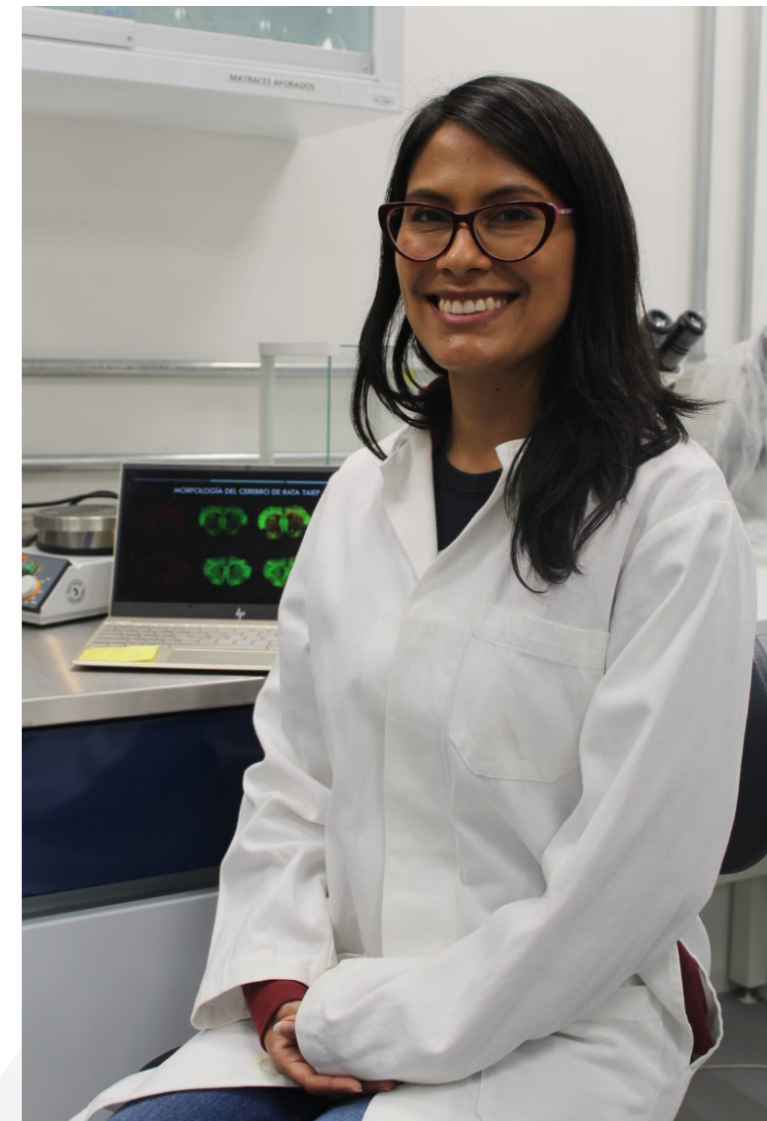
ENTREVISTA

ENTREVISTA A LA ESTUDIANTE Milvia Alata Tejedo, GANADORA DEL CONCURSO DE CUENTO

La estudiante de Doctorado en Ciencias Óptica, Milvia Iris Alata Tejedo, fue la ganadora del concurso de cuento corto organizado por los capítulos estudiantiles de la OSA y SPIE (asociaciones internacionales que agrupan a expertos en óptica y fotónica del mundo), llevado a cabo el 16 de mayo como parte de las celebraciones por el Día Internacional de la Luz. Con el propósito de conocer mejor a Milvia como persona, científica y escritora, le formulamos las siguientes preguntas:

1. ¿Qué carrera estudiaste y cómo fue que te interesaste por la ciencia (y/o la ingeniería)?

Desde los 14 años desarrollé un gusto por la matemática, tuve excelentes profesores y simplemente disfrutaba resolver problemas matemáticos. Primero estudié Ingeniería Comercial por dos años y en ese tiempo me di cuenta que me gustaba mucho enseñar matemáticas ya que me la pasaba haciendo clases a mis compañeros. La facilidad que parecía tener por las matemáticas y el gusto por enseñar me motivaron a cambiar de carrera, me inscribí en una licenciatura en Ciencias Exactas que además permitía obtener un título de profesor de Física y Matemática. En ese momento en Chile se proyectaba un déficit de profesores de física y matemáticas por lo que estudiar esa carrera implicaba tener un trabajo seguro. Yo no sabía mucho de física porque en la secundaria sólo se llevaba esa asignatura un año, así que prácticamente recién aprendí física en la universidad y me encantó. Uno de mis profesores de la universidad solía decir que la matemática es a la física lo que la gramática es a la poesía y creo que es una buena comparación.



Milvia Alata Tejedo, ganadora del Concurso de Cuento 2020

2. ¿Por qué seleccionaste al CIO para hacer tu posgrado?

El CIO para mí fue una opción ideal en un momento en que necesitaba dar un giro a mi vida. Ya había trabajado 8 años como profesora de física y matemática y estaba casi resignada a que nunca iba a poder realizar estudios de posgrado. Un amigo, compañero de la universidad había ingresado a la maestría en el CIO me contó su experiencia positiva como alumno y me convenció de que era una muy buena oportunidad para mí. Yo siempre trabajé a la par que estudié el pregrado (en Chile la educación pública universitaria se paga) y tal como mi amigo me contó acá iba a poder dedicarme a tiempo completo a estudiar ya que la beca no solo cubre la educación sino que es de manutención. Sonaba muy bien y decidí intentarlo, me preparé un tiempo y luego hice la postulación.

3. ¿Podrías explicarnos brevemente en qué consiste tu trabajo de tesis y qué te motivó a elegirlo?

Mi trabajo de tesis se enfoca en el análisis de una enfermedad neurodegenerativa usando diversas técnicas de microscopía, entre ellas una técnica basada en un fenómeno óptico no lineal que nos permite generar contraste sin necesidad de introducir marcadores exógenos en los tejidos. Mi motivación inicial fue la curiosidad. Las imágenes que había visto de microscopía de fluorescencia siempre me habían parecido fascinantes, aunque no las entendía. Cuando aprendí mucho más sobre biofotónica y yo era la que debía tomar esas imágenes de fluorescencia, entendí su valor. En este momento lo que me motiva más es pensar que lo que hago en el laboratorio de manera experimental podría llegar a traducirse en una

aplicación que beneficie a aquellas personas sufren de enfermedades neurodegenerativas de difícil diagnóstico.

4. Tu cuento, titulado "Lado B", resultó el ganador del concurso de cuento corto "Ve la luz"; ¿nos puedes relatar brevemente de qué trata, qué busca transmitir y en qué te inspiraste para escribirlo?

Es un cuento corto que describe la relación padre hijo colocando como pieza principal la transmisión del conocimiento, en este caso el conocimiento sobre la luz. En el cuento la superficie terrestre se ha vuelto casi inhabitable por la radiación solar y cada familia debe designar a un miembro para vivir allí reciclando materiales necesarios para la subsistencia de la humanidad. Narro la interacción de tres generaciones de hombres, que se hace posible a través de la música que han podido compartir gracias a que ellos saben cómo usar los desechos tecnológicos que reciclan y la energía solar para poder reproducir música.

Lo escribí pensando en el valor que le doy a la memoria, creo que tanto la música como la literatura me han dado la posibilidad de sentir que puedo compartir con personas que nunca voy a volver a ver o que nunca voy a llegar a conocer personalmente, pero que experimentaron algo, quizás parecido a lo que yo puedo experimentar cuando oyeron una melodía o leyeron una obra que yo también estoy disfrutando. Quería transmitir la emoción que siento con algunas canciones, cuando me ayudan a recordar de manera más completa algunos momentos de mi vida que atesoro y espero nunca olvidar, y resaltar la importancia de la tecnología que tenemos, sin ella no podría tener acceso a esa música que tanto amo.

5. Aunque pareciera que la ciencia y el arte son polos opuestos, a muchos científicos no sólo les atrae profundamente el arte en alguna de sus manifestaciones, sino que lo cultivan (se decía que Albert Einstein tocaba tan bien el violín que podía haber dado conciertos, y los ejemplos abundan).

¿Cuál es tu conexión con el arte?

Soy más un consumidor, al igual que la mayoría disfruto de la literatura y de la música, aunque es importante indicar que mi nexos con la literatura es aún más fuerte al ser parte de un proyecto editorial con sede en Chile. Cuando estudiaba en la universidad me hice parte de un taller de conversación literaria y allí conocí a varios escritores, entre ellos mi esposo. El año 2006 mi esposo y yo iniciamos una revista digital llamada Cinosargo y el 2010 se conformó como una editorial impresa. Mi esposo es escritor y es él quien actualmente se dedica de lleno a la editorial y a la creación literaria, yo procuro apoyar pero la verdad es que el doctorado ocupa la mayor parte de mi tiempo laboral.



6. ¿Desde cuándo comenzaste a escribir y cómo fue tu acercamiento con la literatura?

Mi acercamiento a la literatura se dió a los 8 años cuando leí "Corazón" de Edmundo De Amicis y desde allí la curiosidad sólo fue en aumento. En casa teníamos una variedad de libros entre novelas, poemarios, antologías de distintos países y la verdad es que me gustaba navegar entre esos libros. El momento en que más escribí fue durante los primeros años de la universidad pero luego lo dejé porque en ese entonces lo que escribía no me parecía satisfactorio. La verdad es que no escribo de manera constante, más bien me dedico a leer y de vez en cuando surge una idea que a veces puede terminar en un texto breve.

7. ¿Hay algún autor, persona o experiencias de vida que te inspiren a escribir?

Esta respuesta es muy evidente, mi esposo es mi referente más cercano, me encanta hablar de literatura y filosofía con él.

8. ¿Nos puedes decir cuál es tu libro favorito y por qué?

Mi libro favorito es “La palabra del mudo” de Julio Ramón Ribeyro, es una antología de cuentos del escritor peruano en la que se le da voz a aquellos que usualmente no la tienen. Ribeyro es excelente contando historias, me gusta que su narrativa, pus no es pretenciosa sino que usa los elementos urbanos y las interacciones entre los personajes como herramientas para crear una atmósfera en la que entiendes y sientes posible lo que él está contando. En especial hay un cuento que me gusta desde la adolescencia, se llama “La molicie” y trata de unos universitarios atrapados en la rutina y el desgano.

9. ¿Tienes alguna recomendación literaria que quisieras hacernos?

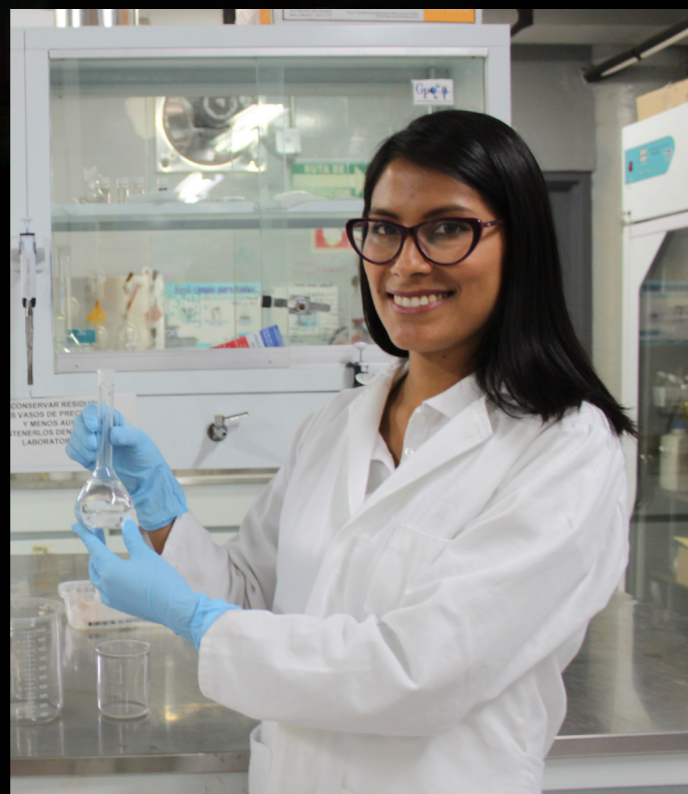
Me gustaría recomendar algunos escritores peruanos: Ribeyro, Jorge Eduardo Eielson y Oswaldo Reynoso. Hay muchos más, pero en esta cuarentena son algunos de los que he vuelto a leer y siguen siendo de mis favoritos.

10. ¿Cuál es tu meta como científica?

Aún me cuesta verme como científica pero en términos generales una de mis metas es que mi trabajo llegue a tener un impacto directo en la sociedad.

11. Por último, ¿qué consejo le darías a las niñas y jóvenes que se sienten interesadas por la ciencia y que quizá podrían preguntarse si una carrera científica también es para las mujeres?

Mi consejo es: ¡Hay que atreverse y no desanimarse! Las mujeres dedicadas a la ciencia continuamos siendo minoría frente a los hombres, esas cifras no tienen que ver con diferencias en capacidad sino con la forma en que se han ido construyendo los roles en nuestra sociedad. Las carreras científicas son para todos, a mí en particular me hace muy feliz haber tomado la decisión y haber buscado una oportunidad para continuar mis estudios en ciencias. Yo formé mi familia siendo estudiante de pregrado y al obtener el título profesional tuve que elegir un trabajo estable en lugar de continuar con mis estudios de posgrado. Seis años de estabilidad laboral no lograron compensar mis deseos de retomar los estudios en ciencias y ahora soy estudiante otra vez y no me arrepiento para nada. Debo agradecer a mi familia por el apoyo frente a esta decisión, mi hija y mi esposo aceptaron tomar el riesgo junto a mí y sé que soy afortunada por tener una familia tan comprensiva y aventurera.



LA ÓPTICA

EN LA LUCHA CONTRA LA PANDEMIA DE COVID 19

ALFREDO CAMPOS

El pasado 16 de mayo se celebró el “Día Internacional de la Luz”, conmemoración anual proclamada por la ONU en 2017 para dar a conocer la importancia de la luz y sus tecnologías en el desarrollo sustentable de la sociedad. Ese día, centros de investigación, universidades y organizaciones relacionadas con la Óptica (la ciencia que estudia a la luz) realizan diversas actividades para acercar a la sociedad con este campo del conocimiento y sus aplicaciones. Dicha fecha fue seleccionada para recordar el desarrollo del primer láser por el científico norteamericano Theodore Maiman el 16 de mayo de 1960. En su sexagésimo aniversario, el láser se ha consolidado como un dispositivo de suma importancia en la industria, las comunicaciones, las ciencias de la salud, etc.

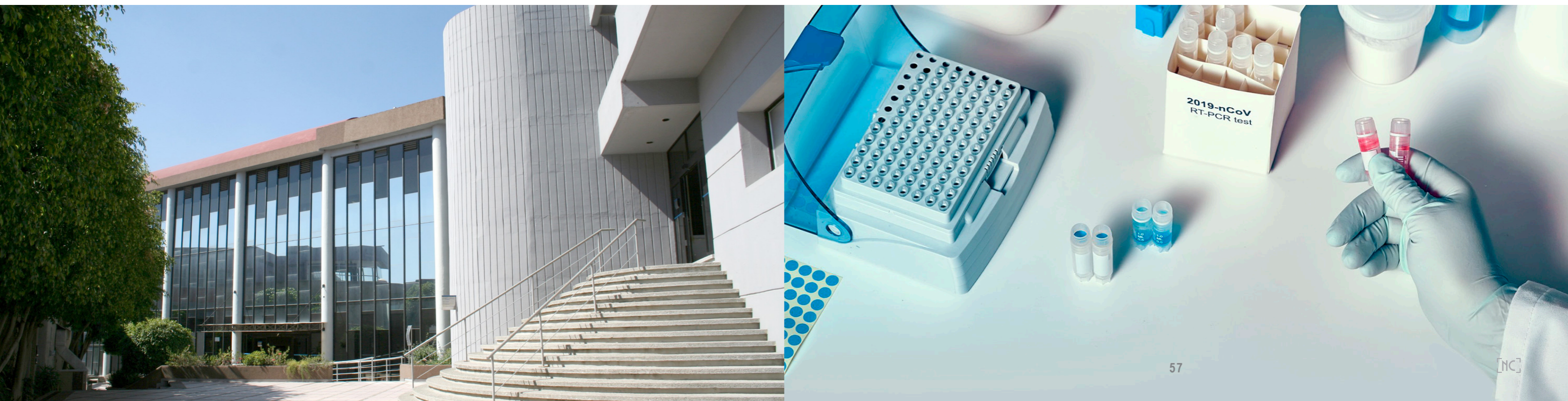
Y en ese último campo, la Óptica ha jugado un rol central desde hace varios siglos. Cabe recordar que el descubrimiento del mundo microscópico por el holandés Anton van Leeuwenhoek y el inglés Robert Hooke en el siglo XVII permitió conocer mejor el funcionamiento de nuestro organismo, reconocer a los microbios causantes de muchas de las enfermedades (también hay microorganismos que nos son muy útiles y hasta indispensables), y desarrollar medicamentos para poder curarlas. Aquellos pioneros que se asomaron por primera vez a ese mundo lleno de seres imposibles de ver a simple vista, lo hicieron gracias a los microscopios. Estos instrumentos fueron evolucionando en los siglos siguientes para permitir a los científicos observar con mayor claridad objetos cada vez más pequeños, y el microscopio se convirtió en un instrumento fundamental para la biología y la medicina.

Entre los microorganismos, los más diminutos son los virus. Por ejemplo, el coronavirus SARS-CoV-2 causante de la enfermedad llamada Covid-19¹ mide entre 50 y 200 nanómetros²; para visualizar lo que representan unas dimensiones tan pequeñas imagine que para ese coronavirus el cuerpo de un ser humano es tan gigantesco como para nosotros lo es el planeta Tierra. ¿Puede la Óptica ayudarnos a combatir algo tan pequeño?

Efectivamente. En la lucha contra la pandemia de Covid-19, la Óptica se suma a otras ciencias y tecnologías empleadas por científicos para permitir, entre otras cosas: diagnosticar esta enfermedad, monitorear el estado de salud de los pacientes, desinfectar equipo de protección para ser reutilizado por el personal de salud, y reducir la cadena de contagios entre la población. Veamos cómo.

Diagnosticando la enfermedad

Hallar un virus en el cuerpo humano es como “encontrar una aguja en un pajar”, aunque mucho más complicado. Pero si la “aguja” emitiera luz de algún modo, localizarla sería una tarea sencilla. Eso es lo que los científicos hicieron para poder encontrar el material genético del SARS-CoV-2 presente en una muestra de secreciones tomadas de la nariz o garganta de los pacientes: lo han hecho brillar. La prueba utilizada para tal propósito es la conocida como RT-PCR (del inglés “Real-Time Polymerase Chain Reaction, es decir: “Reacción en Cadena de la Polimerasa en Tiempo Real”)³, técnica de laboratorio utilizada para amplificar secuencias de código genético y detectar la



presencia del SARS-CoV-2. En forma muy general, para llevar a cabo esa detección se “pega” al código genético del virus una molécula fluorescente, es decir, que brilla cuando es iluminada con luz de cierto color. A concentraciones bajas del virus, la luz emitida por las moléculas fluorescentes que se han adherido al código genético del virus emiten tan poca luz que es imposible detectarlas. Pero luego de una reacción en cadena que amplifica la cantidad del código genético del virus presente en la muestra la fluorescencia puede detectarse, y a partir de ella, la carga viral puede estimarse. Para ello, es indispensable contar con láseres o LEDs que hagan posible la fluorescencia de las moléculas, y detectores de luz muy sensibles para reconocer la fluorescencia, entre otros componentes ópticos.

Monitoreando la función respiratoria de los pacientes día y noche

Algunas de las personas que padecen Covid-19 pueden llegar a desarrollar un cuadro grave en poco tiempo, en el que sus pulmones sufren un daño que les dificulta respirar y que puede poner en riesgo su vida. Detectar por tanto que su función respiratoria se está llevando adecuadamente resulta vital. Los pulmones permiten llevar oxígeno del aire al torrente sanguíneo. Sin este elemento químico, las células de nuestro cuerpo no pueden realizar sus actividades. Para las personas que tienen un daño pulmonar, inhalar y exhalar no garantiza que el oxígeno respirado pase a la sangre en cantidades suficientes. Afortunadamente, el nivel de oxigenación de la sangre se puede monitorear de manera sencilla, precisa y en forma no invasiva mediante un pulso-oxímetro, que es un dispositivo que se suele colocar en la punta de un dedo, y que usa un LED rojo, otro infrarrojo y sensores ópticos para determinar el nivel de oxigenación a partir de la absorción de la luz por la sangre. En caso de que éste caiga por debajo

de cierto umbral, se puede brindar al paciente la atención inmediata, suministrándole oxígeno o apoyándole con un ventilador.

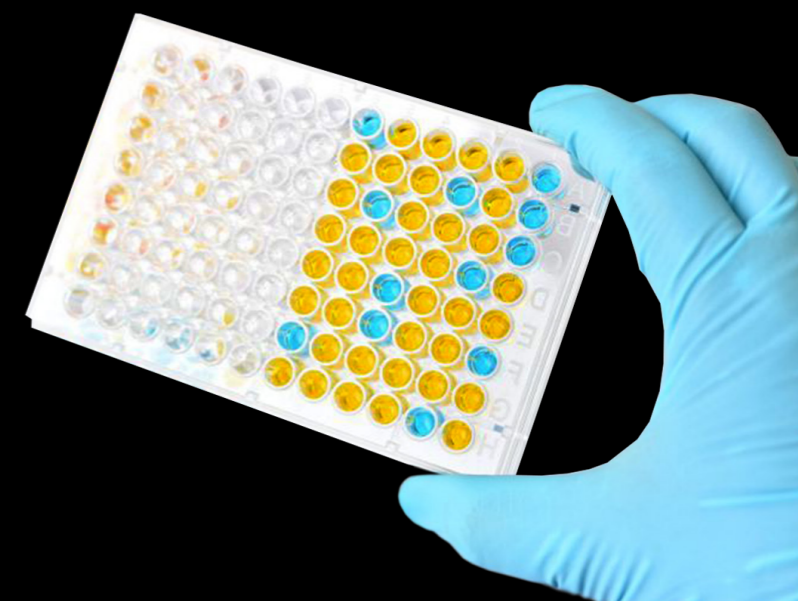
Desinfección de equipo de protección

Luego de atender a personas enfermas por Covid-19 en los hospitales, es necesario esterilizar el equipo de protección, los instrumentos y el equipo médico, así como diferentes superficies para poder recibir a otros pacientes de manera rápida y segura. Una desinfección sin necesidad de tocar a los objetos, rociarlos con líquidos o agentes químicos puede realizarse con luz ultravioleta (UV). Pero no toda la radiación UV es igual. La luz del Sol contiene radiación ultravioleta que se ha dividido en tres grupos denominados: UVA, UVB y UVC. La mayoría de la radiación ultravioleta que llega a la superficie de la Tierra es UVA, y las exposiciones prolongadas a ella pueden provocar envejecimiento de la piel, manchas y hasta cáncer de piel. Luego sigue la luz UVB, que provoca el bronceado, pero a exposiciones altas también quemaduras e incluso cáncer en la piel. Ambos tipos de luz ultravioleta pueden ser bloqueados mediante cremas con filtros solares. Pero la radiación UVC es la más energética, tanto que es capaz de provocar un daño al código genético de las células de las personas, de bacterias e incluso de virus. Afortunadamente para nosotros la luz UVC es bloqueada en la atmósfera por la capa de ozono. Sin embargo, se han desarrollado lámparas, llamadas germicidas, que emiten luz UVC, y que son capaces de eliminar bacterias e inactivar virus con exposiciones de alrededor de un minuto a ciertas intensidades luminosas. Mediante un diseño adecuado y con las medidas de seguridad necesarias, la luz UVC puede contribuir a la desinfección de objetos y superficies.

Reducción de la cadena de contagios

Las autoridades sanitarias han recomendado a la población una serie de medidas higiénicas y de distanciamiento social para reducir al máximo los contagios por Covid-19 y con ello la propagación de la enfermedad. Sin embargo, durante la realización de muchas actividades, resulta inevitable que grupos de personas permanezcan juntos incluso durante varias horas, como es el caso de pasajeros de transporte urbano, de autobuses, de aviones, etc. Resultaría ideal poder identificar rápidamente y de forma sencilla a una persona enferma para evitar que pudiera contagiar a las demás, pero esto no es posible en la actualidad. Sin embargo, uno de los síntomas de Covid-19 es la fiebre, que es un mecanismo de defensa del cuerpo en respuesta, entre otras causas, a una infección. Este síntoma puede ser detectado mediante cámaras termográficas, que son las utilizadas en las cámaras de visión nocturna. Estas cámaras detectan el calor que desprenden los objetos en forma de radiación infrarroja y permiten conocer la temperatura del rostro de una persona sin necesidad de tocarla, para determinar si presenta una temperatura corporal elevada. De esta manera, se podría evitar que una persona potencialmente enferma (podría ser de Covid-19) estuviera en cercanía con mucha gente, lo que contribuiría a reducir la cadena de contagios. Tras dar positivo a una temperatura corporal elevada, la persona en cuestión sería abordada por personal sanitario para confirmar la existencia de fiebre y darle atención. El uso apropiado de este tipo de sistemas requiere de una adecuada calibración para tener el menor porcentaje de error en la determinación de los casos sospechosos, y se trabaja para lograr monitorear al mayor número de personas en el menor tiempo posible.

1. COVID-19, es decir, la enfermedad (disease en inglés) provocada por un coronavirus de la que nos enteramos en el año 2020. Ese coronavirus es el SARS-CoV-2.
2. Un nanómetro es la milmillonésima parte de un metro, o la millonésima parte de un milímetro.
3. Las polimerasas son enzimas capaces de replicar un ácido nucleico, y son muy importantes en la división celular.



DIRECCIÓN DE FORMACIÓN ACADÉMICA

(Retos presentes y futuros)

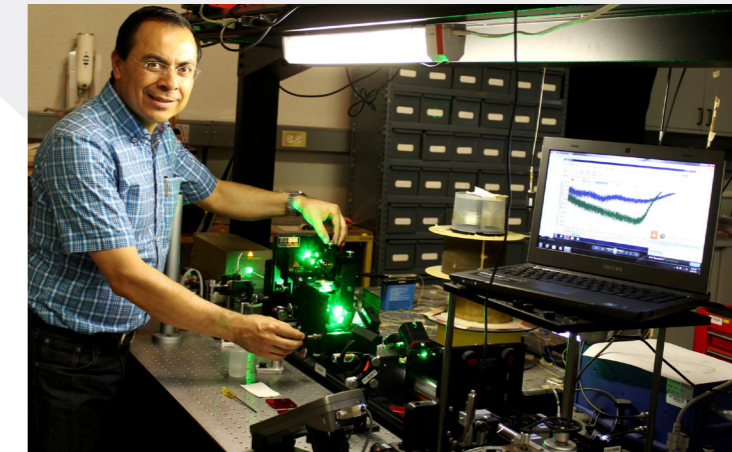
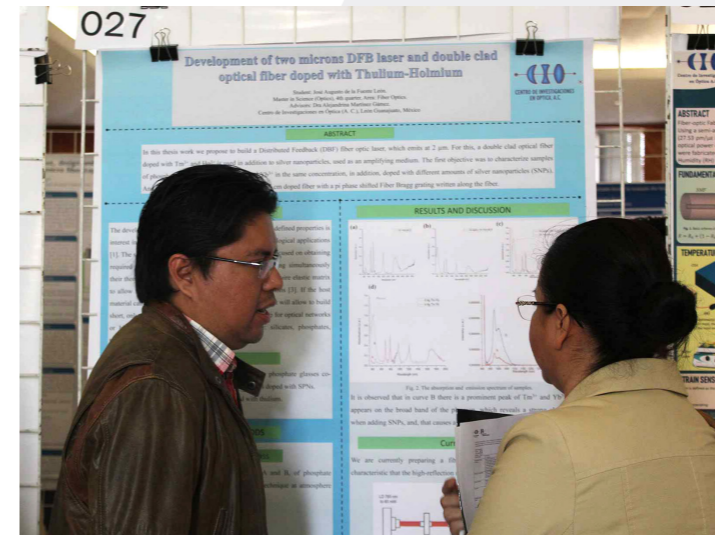
EFRAÍN MEJÍA

Life is complicated already, let us simplify it (la vida ya es complicada, simplifiquémosla). Así comenzó el curso de películas delgadas impartido por un renombrado científico, el Dr. H. A. Macleod, en 2001 en el Centro de Investigaciones en Óptica A.C. (CIO). Él explicó cómo la luz se propaga dentro de los materiales utilizando a los átomos de un vidrio como antenas individuales que reciben las ondas electromagnéticas de luz y las retransmiten al siguiente átomo, éste al siguiente, y así sucesivamente. Sobre esa imagen simple prosiguió de una manera amena hacia las relaciones matemáticas que representan los fenómenos involucrados en el tema. Jamás había tenido un curso que pareciera tan simple, así lo hacía el doctor Macleod. Para quien esto escribe, acostumbrado a memorizar relaciones matemáticas complejas que describen fenómenos físicos, este estilo de la simplificación tuvo mucho sentido. Desde entonces he tratado de aplicarlo en mis cursos; no estoy seguro de haberlo logrado, pero sigo trabajando en ello. En mi experiencia de más de 20 años como profesor investigador he llegado a la conclusión que poco importan los foros, comités de mejoras de programas, etc. sin el impulso básico que es el compromiso del profesor; una vez cumplido esto, bienvenidas las mejoras. Es imperativo reforzar la cultura del buen docente, el

que da prioridad a la enseñanza, el que se prepara, el que establece y cumple reglas claras y justas para evaluar a sus estudiantes. Este tipo de profesor es el que nunca olvidamos, el que incluso imitamos, el que inspira.

El día 1o. de mayo del 2020 tomé posesión como Director de Formación Académica de esta Institución. A poco más de un mes en el cargo sólo puedo hacer un borrador de los retos y compromisos; Los objetivos claros son: 1) Internacionalizar aún más nuestros dos programas de competencia internacional [Maestría y Doctorado en ciencias (Óptica)]; 2) Elevar nuestro programa de Nivel Consolidado hacia Competencia Internacional [Maestría en Optomecatrónica (MOPTO)]; 3) Elevar los niveles de dos programas compartidos con otros centros: Posgrados Interinstitucionales en Ciencia y Tecnología (PICYT) uno de Maestría y otro de Doctorado, el primero en Nivel Consolidado y el segundo en Reciente Creación.

Por otro lado, uno de los compromisos más importantes consiste en lograr un mayor involucramiento estudiantil en la toma de decisiones. En relación a los retos bajo las condiciones actuales de la pandemia COVID-19,



hemos aprendido y seguimos madurando en el uso de las plataformas para impartir nuestros cursos a distancia; en este sentido, hemos aumentado nuestras capacidades que se pueden expandir a la oferta futura de cursos en línea. Otro reto derivado de esta situación es la emisión digital de grados académicos (Títulos). En cuanto a los cursos con alto contenido experimental, difícilmente reemplazables por cursos en línea, éstos han sido aplazados, por lo que tenemos esta “deuda” que debemos cubrir en cuanto regresemos. En este sentido, en el Comité Académico estamos trabajando para flexibilizar los requisitos de egreso de nuestros estudiantes; esto es necesario porque cuando regresemos a la “nueva normalidad”, podríamos llegar a una falta de espacios debido a las condiciones de sana distancia; no será fácil alojar a estudiantes rezagados por la pandemia, además éstos ya no tendrán becas. En relación al nivel académico de nuestros egresados, es indiscutible que está a la altura de estándares internacionales; esto siempre ha sido nuestra fortaleza bien reconocida dentro de los centros CONACYT; nuestros estudiantes

egresan con un nivel suficiente para ser miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y quienes continúan en la investigación en menos de 5 años alcanzan el nivel 1 del SNI. En cuanto a la afectación económica por la crisis mundial en que estamos inmersos, las becas que han sido mayormente afectadas son las de apoyos a actividades de pregrado: tesis de licenciatura, estadías, servicio social, etc. así como la movilidad de nuestros estudiantes para realizar actividades en el extranjero. Un aspecto adicional de remuneración social consistirá en implementar un programa de Servicio Social para nuestros estudiantes. Además, requeriremos de la realización de estudios de mercado que permitan adecuar nuestros programas al entorno; esto va de la mano con el seguimiento de nuestros egresados con el fin de generar sinergias de colaboración. La necesidad de incrementar la oferta de cursos se llevará a cabo compartiendo cursos entre nuestros programas. En relación a la calidad de nuestros egresados se puede afirmar que la producción de al menos dos artículos científicos de impacto internacional junto con el documento de tesis, así como su doble defensa (examen predoctoral y doctoral) nos permiten estar a la altura de instituciones de nivel mundial; estos requisitos les permiten calificar para ingresar al Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Con cuarenta años de edad nuestro CIO se perfila para ser una institución de renombre internacional.



XVII encuentro Participación de la Mujer en la Ciencia

21-25 SEPTIEMBRE 2020 León, Guanajuato

 **Mujer en la Ciencia**

Beatriz Ramírez de la Fuente
Historiadora mexicana



4 ANIVERSARIO
CENTRO DE INVESTIGACIONES
EN ÓPTICA, A.C.

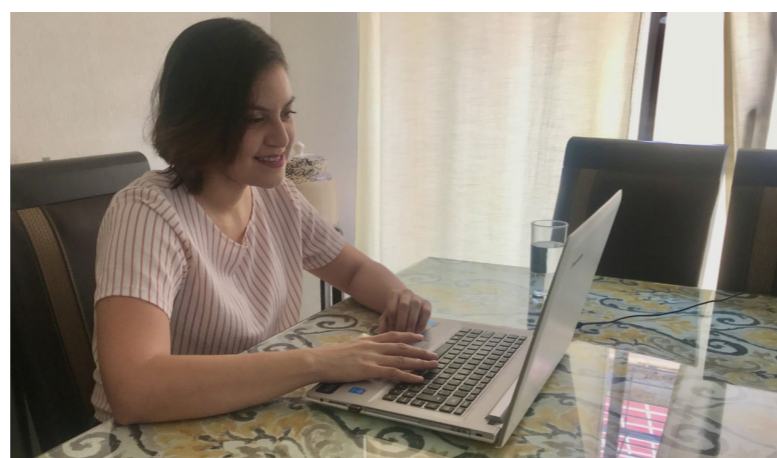
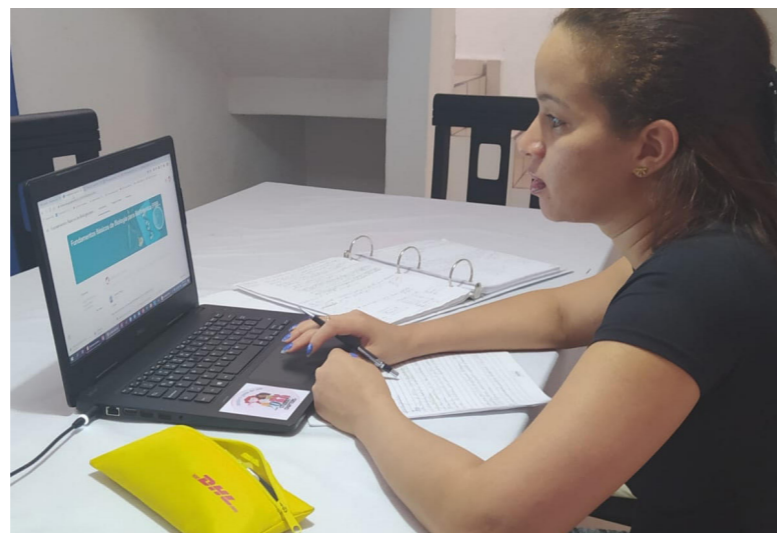
CIO
CENTRO DE INVESTIGACIONES
EN ÓPTICA, A.C.

5 EJES CLAVE PARA ENFRENTAR

La contingencia en la educación superior: la experiencia del CIO

MARLEN ZULEICA TENANGO AGUIAR

La contingencia sanitaria provocada por el virus SARS-CoV-2 ha significado un reto sin precedentes para las instituciones educativas. Para dimensionar la situación vale mencionar que, según datos de la Secretaría de Educación Pública, la suspensión de actividades presenciales en todos los niveles en México incide en el 32.3% de la población nacional siendo que alrededor de 40.7 millones de habitantes forman parte del sistema educativo (ya sea como estudiantes, profesores o personal administrativo), de los cuales 5.3 millones pertenecen a Instituciones de Educación Superior (IES) entre las que se incluye al Centro de Investigaciones en Óptica, A.C. (CIO)



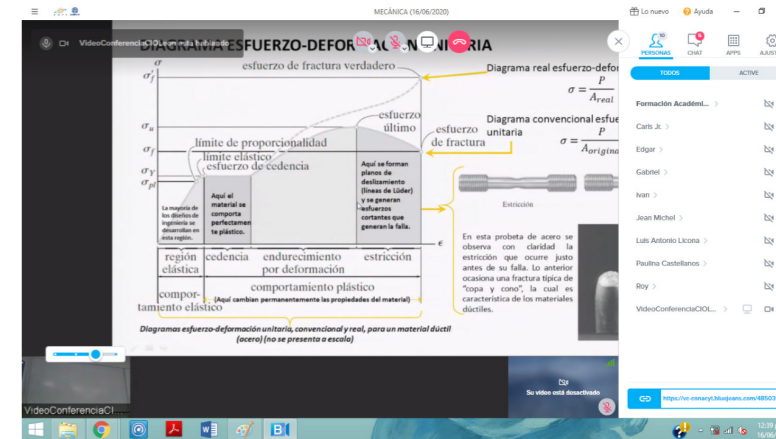
En el caso del CIO, la Dirección de Formación Académica (DFA) dispuso el 17 de marzo suspender toda actividad escolar presencial, en ambas sedes (León y Aguascalientes). Ante el panorama de alta incertidumbre, fue necesario actuar de manera rápida y coordinada: de manera rápida para evitar retrasos significativos en los procesos formativos, y de manera coordinada para sumar esfuerzos y así responder de la mejor manera ante la contingencia. Durante el tiempo transcurrido, en el CIO finalizó un periodo escolar y otro ha dado inicio, llevando a cabo los procesos que ello implica sin mayores contratiempos. Enseguida se describen los cinco ejes que han sido clave para afrontar con éxito la situación:

1. Implementación de tecnologías.

Las clases se realizan vía remota, al igual que muchas otras actividades escolares como evaluaciones cuatrimestrales y reuniones de cuerpos académicos. En este punto es importante destacar el compromiso de estudiantes y profesores quienes con gran profesionalismo han realizado las adecuaciones necesarias en los procesos de enseñanza - aprendizaje. Adicionalmente hay tres grandes ventajas: 1) todos los involucrados cuentan con acceso a computadora e internet, 2) la matrícula reducida permite realizar una gestión cercana y focalizada y 3) se cuenta con un sistema informático bien consolidado por medio del cual se llevan a cabo diversos procesos estratégicos.

2. Comunicación.

Un aspecto indispensable ha sido fortalecer la comunicación en distintas vías: 1) Existe una comunicación permanente con las autoridades en distintos niveles, al interior y al exterior del Centro, 2) Diariamente los profesores cuentan con soporte para sus clases, 3) La atención por correo electrónico a los usuarios se realiza de manera particularmente expedita, 4) Las disposiciones se notifican a la comunidad mediante comunicados oficiales y 5) Al inicio de la contingencia nueve estudiantes se encontraban fuera de México realizando estancias, a quienes se ha brindado un acompañamiento especialmente cercano.



3. Adaptabilidad y flexibilidad.

En mayor o menor medida se han modificado diversos trámites y servicios, ajustando requisitos, criterios, modalidades, protocolos o plazos, desde el proceso de admisión hasta la obtención de grado, pasando por la emisión de constancias, servicios bibliotecarios, entre otros.

4. Trabajo en redes.

Por medio de repositorios, foros, webinars y otras actividades la ANUIES* y la ARSEE** han facilitado un trabajo colaborativo entre las IES de todo el país, lo que resulta de gran ayuda para aminorar la curva de aprendizaje, permitiendo así la incorporación de mejores prácticas.

5. Evaluación.

Ninguna estrategia está completa sin ser evaluada, por lo que la DFA realizó una encuesta a profesores y estudiantes para conocer su opinión al respecto de los cursos en línea, obteniendo -en general- opiniones favorables bajo el entendido de que esta modalidad de enseñanza es temporal. La contingencia sanitaria continúa y aunque el panorama sigue siendo incierto, dos cosas quedan claras: la primera es que la implementación de recursos tecnológicos en la educación prevalecerá incluso después de la contingencia y el CIO deberá encontrar las mejores estrategias para sumar estas herramientas a sus programas de formación. La segunda es que la capacidad de organización de nuestra comunidad se pondrá a prueba nuevamente cuando llegue el momento de regresar a actividades presenciales. Sin duda, el CIO seguirá reforzando las lecciones aprendidas y asumiendo los nuevos retos, para continuar atendiendo a uno de sus más valiosos capitales: sus estudiantes y profesores.

* ANUIES, Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior

** ARSEE, Asociación de Responsables de Servicios Escolares y Estudiantiles

Referencias:

Concheiro Bórquez, L. (2020) "Respuestas de las Instituciones Públicas de Educación Superior en México para enfrentar la crisis del COVID-19", documento guía publicado por la Secretaría de Educación Pública el 17 de abril de 2020.

#	Clave	Documentos	Opcional	Estatus	Archivos	Nuevo/Reemplazar	Eliminar
1	ACT	ACTA DE NACIMIENTO	No	Aceptado	[Icon]	[Icon]	[Icon]
2	ACM	ACTA DE MATRIMONIO	Si	Sin archivo		[Icon]	
3	ACH	ACTA DE NACIMIENTO HIJOS	Si	Sin archivo		[Icon]	
4	IFE	IDENTIFICACION OFICIAL INE/PASAPORTE	Si	Aceptado	[Icon]	[Icon]	[Icon]
5	TPL	TITULO PROFESIONAL DE LICENCIATURA	No	Aceptado	[Icon]	[Icon]	[Icon]
6	DOM	COMPROBANTE OFICIAL DE DOMICILIO	Si	Aceptado	[Icon]	[Icon]	[Icon]



CIENCIA EN EL CIO: un espacio para todos.

CHARVEL LÓPEZ

La divulgación de la ciencia y la tecnología, realizada por las instituciones científicas, es una forma de retribución y retorno hacia la sociedad en general. Comunicar el conocimiento a los diferentes sectores sociales también contribuye a recordar la razón de ser de las instituciones y su labor formadora de personal capacitado, cimentando el pensamiento lógico y racional en las decisiones tomadas por los ciudadanos, en especial los jóvenes, permitiendo un campo fértil para la supervivencia de la ciencia.

La Coordinación de Divulgación Científica del CIO ha replanteado y definido sus objetivos para con la sociedad de la localidad, bajo un lema simple pero categórico: "Ciencia para todas las personas". Se ha pactado una colaboración entre varios departamentos, como la oficina de Comunicación y Difusión, la Dirección de formación académica y la Dirección de Tecnología e Innovación, para hacer uso de todas las herramientas institucionales y visibilizar los desarrollos de los investigadores, técnicos y estudiantes.

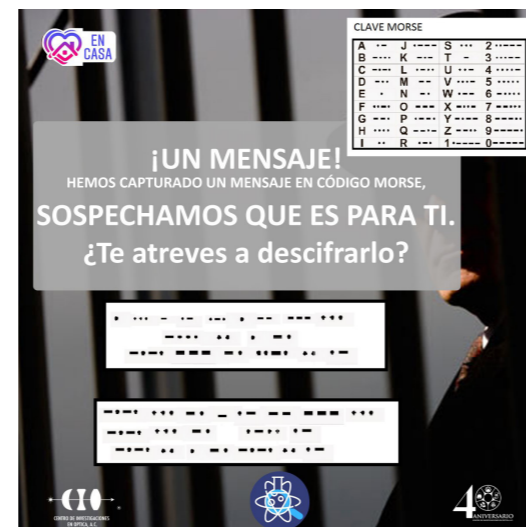
La pluralidad, la inclusión y la colaboración fraguan los pilares del plan de acción para posicionar a la comunidad institucional como baluarte de la divulgación del conocimiento hacia diversas áreas de la sociedad, así mismo, se suma con las siguientes acciones para una operación plena en la comunicación de la ciencia.

Profunda y mayor presencia en redes sociales.

Desde el íntimo ámbito de las relaciones interpersonales y hasta las cuestiones de índole profesional y laboral, las redes sociales se han convertido en una herramienta imprescindible para el desarrollo integral de nuestros objetivos personales. Un amplio abanico de plataformas digitales ha surgido para penetrar y especializarse en las diversas facetas de nuestras vidas. Tenemos redes sociales para compartir imágenes (Pinterest- Instagram), bolsas de trabajo (LinkedIn- Bebee) y las enfocadas a las relaciones sociales (Facebook-Twitter), por mencionar algunas. Para los no interesados en la vida social digital parece un panorama abrumador, sin embargo, debemos comprender y atender dichos campos de interacción.

En las plataformas digitales suele ser complejo difundir el conocimiento debido a la replicación de publicaciones de dudosa procedencia que suelen fragmentar, tergiversar o, en el peor de los casos, inventar la información. Se requiere mayor presencia de las instituciones y organizaciones civiles de corte científico para contrarrestar el cúmulo de desinformación en la red. Se deben crear contenidos adecuados a las audiencias y sus plataformas considerando los hábitos de consumo de los usuarios para irrumpir de manera interesante en su cotidianeidad informativa.

Para mantener una presencia relevante en el mar del internet se deben incluir las siguientes cualidades: inmediatez, brevedad y precisión en las publicaciones para generar interacción entre los usuarios. Desde hace algunos años se ha intensificado la presencia institucional en diversas plataformas digitales, sin embargo, con los nuevos retos que ha plantado el confinamiento por la pandemia del COVID-19, se están incrementando los esfuerzos para visibilizar atractivamente la labor de todo el personal científico y tecnológico, incluyendo contenidos multimedia, publicaciones en redes, difusión de convocatorias, efemérides científicas, datos curiosos, etc. entre otros.



El Arte como herramienta de seducción.

Las actividades de divulgación han incluido a la práctica artística como herramienta de seducción para evocar las emociones de los asistentes a los eventos. La íntima motivación surge al estar en contacto con las emociones. Al apelar a la emotividad y el goce estético es más fácil lograr una verdadera motivación en los más jóvenes, desatando la pasión por el conocimiento y los misterios que envuelven la naturaleza. La inclusión de las disciplinas artísticas en la divulgación, por ejemplo: la pintura en la práctica de la cromatografía, la práctica fotográfica en la explicación de la formación de imágenes, así mismo, diversos museos en el mundo han optado por la instalación artística para exhibir diversas disciplinas que van desde la astronomía, matemáticas, biología y óptica, por mencionar

algunos, para ilustrar complejos conceptos de manera comprensible involucrando los sentidos dentro del montaje.

La transdisciplinariedad, entre ciencia y arte, se ha convertido en una herramienta reforzada y efectiva para abordar problemas desde diferentes perspectivas incentivando el pensamiento horizontal para encontrar soluciones mediante un equilibrio entre el raciocinio y la sensibilidad, accediendo a la inteligencia emocional. Por ello en las actividades de la coordinación de Divulgación se procura la inclusión del arte donde se han obtenido resultados bastante prometedores, encontrando una gran aceptación por parte del público.





Impulso a las vocaciones científicas.

Mediante programas de acompañamiento y asistencia a niñas, niños y jóvenes interesados en tópicos científicos, la coordinación busca ser un semillero de futuros científicos y tecnólogos de la región y, así mismo, ser una opción atractiva para los que no han tomado una decisión sobre su futuro académico.

Actualmente se atiende a niñas y niños de escasos recursos con alto coeficiente intelectual de la escuela de talentos Guanajuato- Azteca mediante tutorías y asistencias en proyectos educativos interdisciplinarios de nivel secundaria, al mismo tiempo, se acompaña a los profesores en pro de cultivar un ambiente fértil de innovación contagiando a todos los involucrados de la institución. Bajo la misma línea, se ejecutó el evento “La Ciencia también es cosa de Mujeres” en colaboración con la comunidad estudiantil, convocando a chicas de preparatoria interesadas en la ciencia para convivir con mujeres investigadoras alentándolas a continuar su desarrollo intelectual en las ciencias exactas. Un par de acciones que demuestran el objetivo institucional para con las y los jóvenes de la región, procurando su acercamiento hacia una carrera profesional.

Centro de cultura científica.

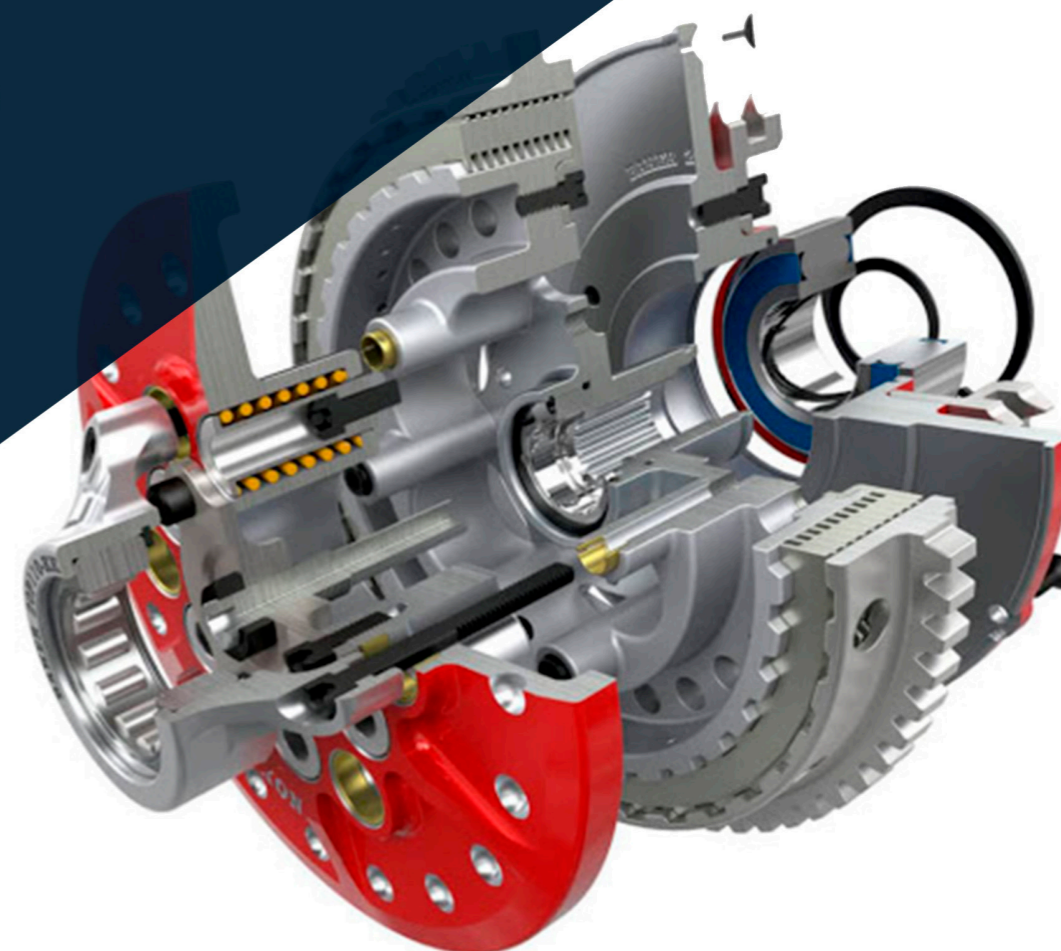
La demanda social por actividades científicas proviene de diversas instituciones y organizaciones civiles. Un ejemplo del público por atender son los centros gerontológicos preocupados por acercar el conocimiento y la técnica a sus usuarios. Regularmente se tiene la idea errónea sobre su poca productividad, un prejuicio equivocado, ya que cuentan con interés por continuar desarrollando sus capacidades. Actualmente se está diseñando un programa para adultos mayores. Los centros gerontológicos ofrecen múltiples actividades para incentivar la creatividad y productividad de los más longevos siendo un claro ejemplo del ímpetu por experimentar la vida sin importar la edad que se tenga.

Como resultado, el CIO se posiciona gradualmente como un centro de Cultura Científica, extendiendo sus alcances, más allá del ámbito académico, hacia diversos sectores de la sociedad y con estrategias multidisciplinares instaurando en la localidad el concepto: “Ciencia en el CIO”. Una institución dispuesta a compartir su labor, convirtiéndose en una opción confiable para consulta intelectual, un espacio abierto para todas las personas.

DISEÑO MECÁNICO MEDIANTE

SOLIDWORKS

JULIO 13 al 17



CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ÓPTICA, A.C.

Inscripciones (costos):

direccion.tecnologica@cio.mx

PUBLICACIONES RECIENTES

MAURICIO FLORES



1. AUTORES

I. Moré (Estudiante CIO), F.J. Cuevas (CIO), J. Jiménez

TÍTULO

"Parallel Demodulation Algorithm for processing independent windows of a fringe patterns using Simulating Annealing"

REVISTA

Optics Communications

EXTRACTO DE LA PUBLICACIÓN

Una de las aplicaciones más conocidas de la óptica, es la utilización de patrones ordenados o luz estructurada para medir geometrías y deformaciones de diversos objetos. Estos patrones de luz son generados por diversas técnicas desarrolladas en óptica: interferometría, proyección de franjas y patrones periódicos, difracción, etc. Algunos de estos patrones de luz, debido a su naturaleza y comportamiento físico de onda, contienen información relevante de la superficie donde se proyectan en un parámetro conocido como fase óptica. La mayoría de las ocasiones esta fase óptica es una representación de patrones de franjas simples o complejas codificadas en niveles de grises que varían del blanco al negro. Cada salto o brinco de blanco al negro o de negro a blanco, representa un incremento importante en el valor de la superficie o geometría que se desea medir, de ahí la importancia en "decodificar" o "demodular" los valores que representan cada uno de estos cambios de color en la fase óptica. En la literatura hay una cantidad basta de algoritmos que procesan esta información "codificada". En el presente trabajo, los autores proponen un algoritmo basado en una recursión que permite demodular la información de la fase óptica a partir de un algoritmo de modulación simulada (Simulated Annealing). Este método representa una ventaja con respecto a otras propuestas para obtener la información contenida en la fase óptica, ya que se puede implementar fácilmente la implementación en paralelo del algoritmo agilizando de manera importante el tiempo y proceso de la demodulación de la fase óptica.

PARA UNA CONSULTA DETALLADA

<https://doi.org/10.1016/j.optcom.2020.125403>

2. AUTORES

Eden Morales-Narváez (CIO), Can Dincer

TÍTULO

"The impact of biosensing in a pandemic outbreak: COVID-19"

REVISTA

Biosensors and Bioelectronics

EXTRACTO DE LA PUBLICACIÓN

El brote de la pandemia conocida como COVID-19, es el evento de salud que más ha impactado en este siglo XXI. Tal evento de salud pública, ha impuesto escenarios de diagnóstico, tratamiento y experimentación clínica como nunca se había visto en la historia de la investigación médica, epidemiología y virología. En la presente publicación, los autores abordan uno de los campos de investigación cruciales en esta pandemia: el biosensado. Un biosensor es un dispositivo que mide reacciones biológicas o químicas mediante la generación de señales químico-biológicas que son proporcionales a la concentración de la sustancia que se requiere detectar (analito) en el proceso de la reacción. En el caso de la pandemia por COVID-19, la detección de personas contagiadas en etapas tempranas de la enfermedad constituye una de las estrategias más efectivas para reducir la mortalidad, controlar la propagación y tomar decisiones en cuanto a la prevención de la misma. El biosensado y, por tanto, los biosensores son herramientas poderosas para valorar la efectividad de los tratamientos clínicos y el monitoreo de la infección. Una interesante revisión sobre biosensado en el entorno de la pandemia actual.

PARA UNA CONSULTA DETALLADA

<https://doi.org/10.1016/j.bios.2020.112274>

3. AUTORES

Goretti G. Hernandez-Cardoso (Estudiante CIO), Abhishek K. Singh (CIO), Enrique Castro-Camus (CIO)

TÍTULO

"Empirical comparison between effective medium theory models for the dielectric response of biological tissue at Terahertz frequencies"

REVISTA

Applied Optics

EXTRACTO DE LA PUBLICACIÓN

En el estudio y caracterización de tejidos biológicos, el uso de la banda de terahertz del espectro electromagnético es una técnica óptica cada vez más utilizada para dicho fin. Una de las propiedades que se pueden medir con terahertz, es la respuesta dieléctrica del tejido biológico. Cuando un dieléctrico se expone a un campo eléctrico se generan en él procesos químicos y físicos. Es decir, en el caso de un tejido biológico al medir su respuesta dieléctrica nos indicaría cómo cambian algunas de sus propiedades físicas y químicas. Estas propiedades dieléctricas son representadas mediante la conductividad y la permitividad eléctrica, que en un tejido biológico nos indican las características de sus estructuras y dipolos, así como su capacidad de formación y orientación -procesos químicos y físicos-. La respuesta dieléctrica en un tejido biológico, se puede calcular a partir su función de permeabilidad dieléctrica. En este trabajo, los autores utilizan estas propiedades para, a partir de modelos teóricos de la respuesta dieléctrica de un tejido biológico, determinar cuáles de estos modelos se ajustan mejor a mediciones experimentales realizadas en la banda de terahertz

PARA UNA CONSULTA DETALLADA

<https://doi.org/10.1364/AO.382383>

4. AUTORES

Carmen E. Dominguez-Flores (Estudiante CIO), David Monzón-Hernández (CIO), Vladimir P. Minkovich (CIO), J. A. Rayas (CIO), Daniel Lopez-Cortes

TÍTULO

"In-Fiber capillary-based micro Fabry-Perot interferometer strain sensor"

REVISTA

IEEE Sensors Journal

EXTRACTO DE LA PUBLICACIÓN

Las aplicaciones de fibras ópticas como sensores de esfuerzos, son cada vez más variadas y con mejoras tecnológicas para incrementar su sensibilidad. En este trabajo, los autores fabricaron un interferómetro de Fabry-Perot con una cavidad de aire, compuesto por una sección micrométrica de fibra capilar empalmada entre dos fibras ópticas de un solo modo para ser probada como dispositivo con capacidad de medir con una alta sensibilidad del orden de pico-metros de deformación por micro-esfuerzo aplicado (el grosor del cabello humano es del orden de 0.01 milímetros o 10 micrometros. 1 pico-metro representa una medida de 1 millón de veces más delgado que el grosor del cabello o 10 micrometros antecedido por seis ceros). En la publicación, los autores realizan diferentes pruebas al sensor de fibra óptica para demostrar su gran sensibilidad como dispositivo medidor de esfuerzos, de bajo costo y muy útil en una amplia gama de aplicaciones.

PARA UNA CONSULTA MÁS DETALLADA

<https://doi.org/10.1109/JSEN.2019.2948013>

5. AUTORES

Irving Caballero-Quintana (Estudiante CIO), Daniel Romero-Borja, José-Luis Maldonado (CIO), Juan Nicasio-Collazo (CIO), Olivia Amargós-Reyes (CIO), Antonio Jiménez-González.

TÍTULO

"Interfacial energetic level mapping and nano-ordering of small molecule/fullerene organic solar cells by scanning tunneling microscopy and spectroscopy"

REVISTA

Nanomaterials (Basel)

EXTRACTO DE LA PUBLICACIÓN

Las celdas orgánicas solares han recibido gran atención y desarrollo en los últimos años, ya que presentan ventajas sobre celdas convencionales, como lo es su bajo costo, flexibilidad, su poco peso y su capacidad para poder enrollarse, con eficiencias de conversión de energía solar reportadas de hasta el 17%. Además, las celdas orgánicas solares cuentan con otras ventajas como lo es su estructura química bien definida, poca variabilidad en su manufactura, su fina capacidad para sintonizar su nivel de energía, entre otras. En este trabajo, los autores utilizan microscopía de escaneo por efecto túnel y espectroscopia en una interface líquida/sólida, para caracterizar la evolución del proceso morfológico y alineación del nivel energético de películas muy delgadas (menores a 700 pico-metros -ver extracto de la publicación previa-) de celdas solares orgánicas tratadas térmicamente, en las cuales se ha observado hasta un 9% de eficiencia de conversión fotónica.

PARA UNA CONSULTA MÁS DETALLADA

<https://doi.org/10.3390/nano10030427>



CAPACITACIÓN 2020

"INNOVAMOS PARA EL ÉXITO DE NUESTROS CLIENTES"

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



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

TAMBIÉN CONTAMOS CON CURSOS ESPECIALIZADOS.

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

INFORMES

direccion.tecnologica.mx

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



COMITÉ DE ÉTICA



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



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

¡NO TE CALLES!

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

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



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

¡NO TE CALLES!

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



CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ÓPTICA, A.C.

PROCESO DE ADMISIÓN



CONVOCATORIA

▪ DOCTORADO EN CIENCIAS (ÓPTICA) ▪ MAestrÍA EN CIENCIAS (ÓPTICA) ▪ MAestrÍA EN OPTOMEATRÓNICA

ASPIRANTES EXTRANJEROS 
OTOÑO 2020



Somos uno de los 27 centros CONACYT en el país, dedicados a la investigación en Óptica y Fotónica contamos con una Maestría en Ciencias (Óptica), Maestría en Optomecatrónica y un Doctorado en Ciencias (Óptica).

IMPORTANTE

Para realizar el registro al proceso de admisión a nuestros posgrados, es indispensable haber concluido los estudios de licenciatura o maestría según sea el caso, contar con certificado total de calificaciones y contar con el título o estar en proceso de obtención.