

Espéjulo de axicon convexo, para esparcimiento de luz. Fabricado en el laboratorio de manufactura óptica y recubierto en el laboratorio de películas delgadas del CIO.
Autor: Bartolomé Reyes Ramírez

PREMIO NOBEL
de Física y Química 2019

HANNOVER MESSE
y la participación del CIO

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN
Y SUS NUEVAS JEFATURAS

[NC]
NOTICIO

NO. 21 2019



DIRECCIONARIO

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

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

DIRECTOR DE FORMACIÓN ACADÉMICA
Dr. Norberto Arzate Plata
direccion.academica@cio.mx

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

PERSONAL · NOTICIO

Editor Administrativo
Eleonor León

Editores Científicos
Vicente Aboites, Mauricio Flores, Alfredo Campos

Diseño Editorial
Lucero Alvarado

Colaboraciones
Marija Strojnik, Amalia Martínez, Bernardino Barrientos,
Norberto Arzate, Fernando Martell

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:

Con el presente número cerramos el año 2019 y nos preparamos para recibir, con todo entusiasmo, el 2020. El contenido de la presente edición es un fiel reflejo del dinamismo con que el mundo se mueve cada vez con mayor celeridad, buscando respuestas a nuevos retos y demandas que nos exigen acciones precisas, eficientes y eficaces, creando la necesidad de una mayor prospección que nos permita anticipar el futuro. El Centro de Investigaciones en Óptica, A.C. (CIO), como miembro integral del Sistema de Centros Públicos de Investigación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (SCPI-CONACYT), entiende y asume con toda responsabilidad su papel como el sector del Estado capaz de brindar propuestas y soluciones a los grandes retos nacionales, en las tareas en las que le atañe la naturaleza de su quehacer académico, científico, tecnológico y de innovación, así como en la divulgación y difusión de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación.

En esta ocasión, todas las contribuciones han sido realizadas por personal de nuestra amada institución, a quienes agradecemos la generosidad de su tiempo y talento, así como al cuerpo Editorial, por la excelente labor de edición y corrección de estilo realizadas. La Dra. Marija Strojnik, Investigadora Emérita del Sistema Nacional de Investigadores (S.N.I.) y destacada Editora en varias de las revistas internacionales de mayor prestigio en las áreas de la óptica y la fotónica, nos habla de la visión humana y de las máquinas, usando instrumentos ópticos. Este artículo nos invita a reflexionar acerca de cómo puede ser posible que una máquina emule la visión humana, pero más aún, nos explica cómo la instrumentación de dispositivos opto-electrónicos permite detectar objetos que reflejan o irradian luz no perceptible por el ojo humano. Por su parte, el Dr. Bernardino Barrientos García, Director de Tecnología e Innovación, nos presenta una relatoría de la presencia del CIO en la Feria Hannover Messe, efectuada del 9-11 de octubre, por primera vez en un País Latinoamericano, habiendo sido la ciudad de León, Guanajuato, la sede para tan relevante evento de corte internacional. Su contribución, además, incluye la descripción de varios casos de éxito del personal que constituye la dirección bajo su cargo, así como de otras áreas del CIO. Es muy alentador la labor social desempeñada por varios de nuestros estudiantes de posgrado que estuvieron atendiendo el espacio que, muy gentilmente, nos compartió la Secretaría de Innovación, Ciencia y Educación Superior de Guanajuato (SICES). El Dr. Vicente Aboites, destacado investigador, columnista y Editor del NOTICIO, nos obsequia unos muy interesantes y amenos comentarios acerca de los premios Nobel de Física y Química 2019. En el caso de los Nobeles en Física, nos invita a reflexionar sobre la cuestión fundamental relacionada con la comprensión del Universo y de nuestro planeta en el cosmos. Como pocas veces en la historia de nuestro país, resulta oportunamente importante las razones de la designación del Premio

Nobel en Química, pues corresponden a la creación de pilas recargables, basadas en iones de litio. Esta reflexión nos exige el compromiso, como País y como sector del Ramo 38, plantear propuestas para explotar el uso del litio (considerado el “oro negro” en cuento al ramo energético), a sabiendas que México es uno de los países privilegiados en contar con tan estratégico material en reservas probadas, en las colindancias de los Estados de Sonora y Chihuahua. Nos atrevemos a decir que nuestros muy apreciados y respetados colegas y amigos del CIDETEQ, tienen una gran ventana de oportunidades en este sentido, dada la naturaleza de sus actividades. La Dra. Amalia Martínez García, destacada investigadora nivel III del S.N.I., nos comparte un reporte sobre las actividades relacionadas con la realización de tres importantes congresos internacionales, teniendo como sede la ciudad de Cancún, Q. Roo, del 23-27 de septiembre, cuya organización estuvo a cargo de la Academia Mexicana de Óptica, A. C. (AMO).

El Dr. Norberto Arzate Plata, Director de Formación Académica, nos comparte información sobre los posgrados que ofrece el CIO, así como el seguimiento de nuestros egresados. Sin lugar a dudas, una nota que debe leerse con gran interés, por relacionarse con una de las actividades centrales en nuestro quehacer cotidiano: la formación de profesionistas del más alto nivel en las áreas de la óptica y la fotónica.

El 20 de febrero del presente, tuve el más digno honor a que he aspirado en mi vida: haber sido depositario de la confianza de la Presidencia de la República, a través de la Dirección General del CONACYT y de su Titular, la Dra. María Elena Álvarez-Buylla Roces, al haber sido designado como Director General de esta gran institución. Con el compromiso adquirido a través de mi Programa de Trabajo, se han realizado cambios estructurales, a fin de atender puntualmente los nuevos retos y los rezagos que no podían posponerse más; en este sentido, el Dr. Fernando Martell Chávez, Jefe del Departamento de Consolidación y Desarrollo Tecnológico, adscrito a la Unidad Aguascalientes del CIO, nos presenta una nota sobre la Reorganización de la Dirección de Investigación y sus tres nuevas Jefaturas y su pertinencia a la luz de la Misión y Visión de la actual Administración del CONACYT y sus políticas públicas.

Deseamos a todas y todos quienes nos obsequian su tiempo y atención en la lectura y reflexión del NOTICIO, que gocen con responsabilidad y alegría esta etapa de cierre de año, con la confianza y esperanza de que siempre es posible un mejor presente, basados en la filosofía de nuestra amada ciudad: EL ESFUERZO TODO LO VENCE.

Respetuosamente
Dr. Rafael Espinosa Luna / Director General del CIO

_RIAL

NOTICIO

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



CIOmx



Centro de Investigaciones
en Óptica A.C.



@CIOmx

4 EDITORIAL

- 10 La visión humana y de las máquinas usando instrumentos ópticos
- 20 Participación del CIO en la Feria Hannover Messe
- 28 Premios Nobel de Física y Química 2019
- 35 RIAO - OPTILAS - MOPM 2019
- 36 ¿En dónde se colocan nuestros graduados?
Seguimiento de egresados
- 42 Reorganización de la dirección de investigación y sus nuevas
jefaturas de departamento
- 51 Publicaciones recientes
- 54 Calendario de capacitaciones 2020



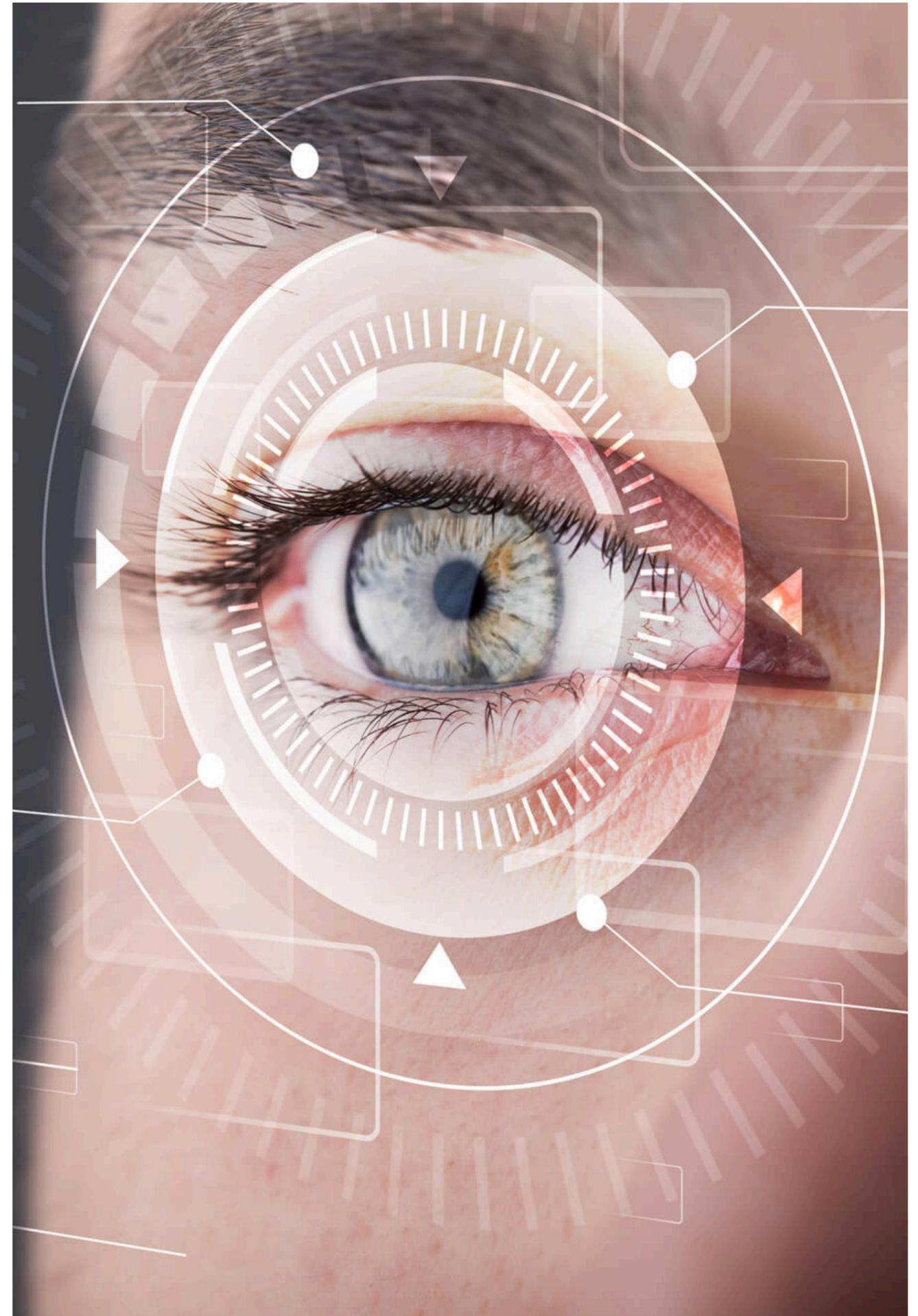
LA VISIÓN HUMANA Y DE LAS MÁQUINAS

usando instrumentos ópticos

MARIJA STROJNIK

En este artículo se revisan las características del sistema de visión humana y las comparamos con instrumentos de uso actual para visión robótica.

El sistema de visión humana. De nuestros cinco sentidos, la visión es el más importante, nos permite orientarnos en el medio ambiente, y planear nuestras respuestas y acciones a los estímulos externos para sobrevivir. La visión nos permite construir herramientas y leer instructivos. El sistema visual humano incluye dos globos oculares, donde se forma y se detecta la imagen. Por el nervio óptico se transmiten las señales al cerebro, y la corteza cerebral es donde se toman decisiones sobre las acciones a realizar. La Figura 1 muestra el sistema de visión humana y cómo construimos los instrumentos para expandir las capacidades de nuestra visión.



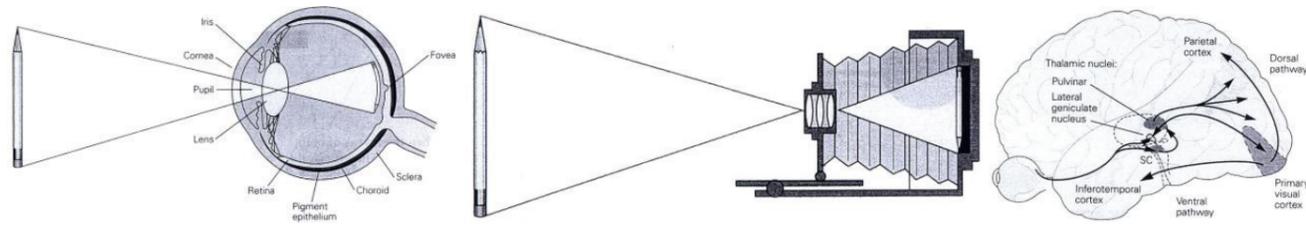


Fig. 1. Los instrumentos ópticos de imágenes imitan el globo ocular. Cuando se utiliza la potencia de cálculo de la computadora y se accede a los datos en los bancos de memoria, un instrumento inteligente realiza decisiones igual que el cerebro humano: reconocimiento de un objeto (y la cara) y planeación de un camino a través de la construcción de los mapas.

Telescopio para ver de lejos, si no podemos ir. Un telescopio es un ojo enorme sin elementos detectores. En algunos casos, incorporamos película fotográfica o un dispositivo de carga acoplada (CCD) para grabar o registrar la imagen. Desde tiempos antiguos los humanos deseaban saber más sobre objetos distantes.

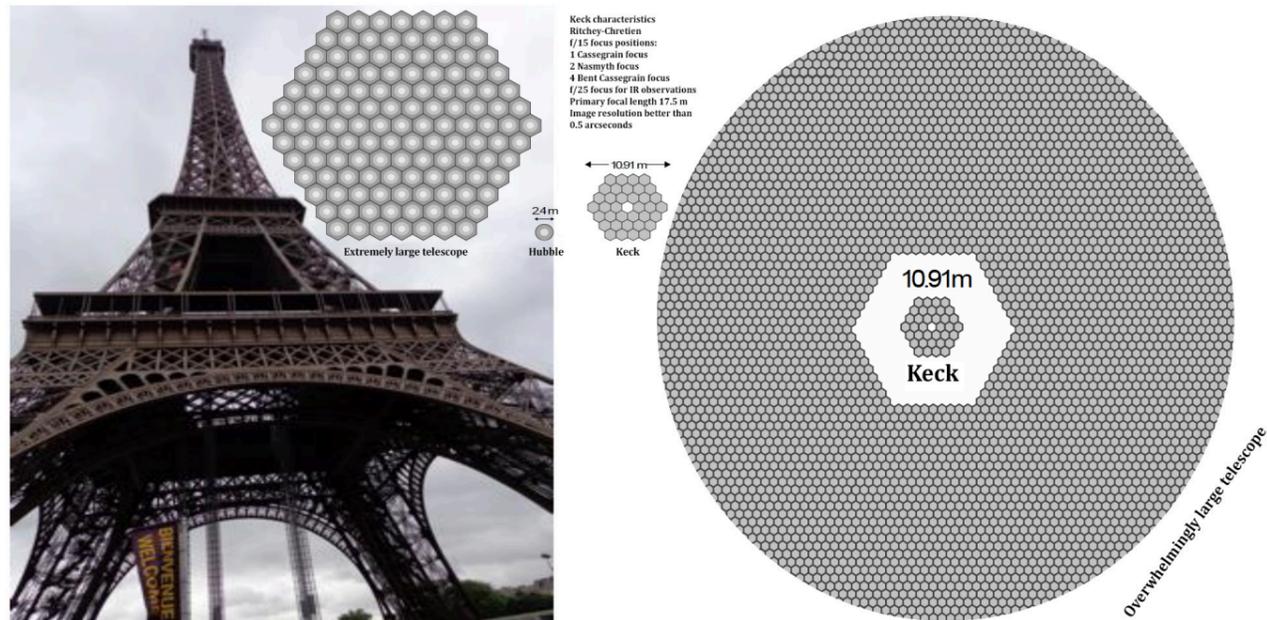


Fig. 2. El telescopio abrumadoramente grande tiene la base del mismo tamaño que la torre Eiffel. Este telescopio incorporará 2000 segmentos esféricos de 2.3 metros de diámetro. Las aberturas principales del Hubble; Keck, con 36 segmentos; y el telescopio extremadamente grande, con 127 segmentos se muestran también.

Navegación Autónoma por Estrellas. En el siglo XV los europeos buscaron un camino más eficiente hacia el Este para incrementar el comercio. Aprendieron a interpretar las configuraciones de las estrellas y a usarlas para guiarse en alta mar. La Figura 3 muestra un ejemplo de la imaginación y creatividad del sistema de visión humana. De una distribución de puntos con diferentes intensidades, los humanos somos capaces visualizar personajes de la mitología griega.

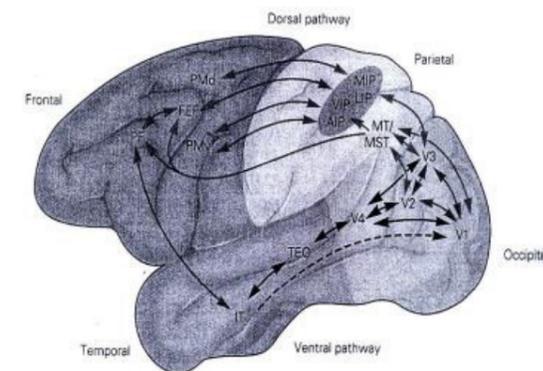
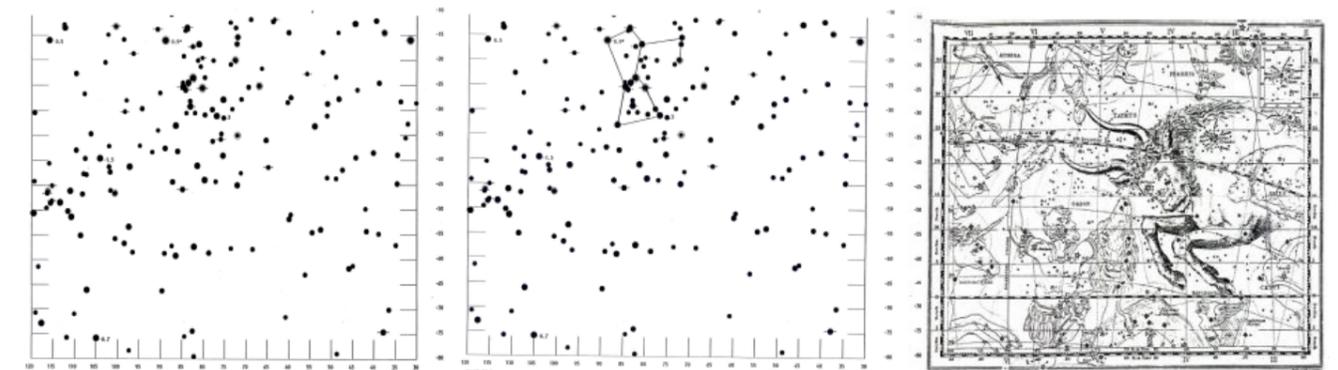


Fig. 3. Solamente la imaginación y creatividad del sistema de visión humana permite ver personajes de la mitología griega en la distribución de puntos con diferentes intensidades. La figura en la izquierda muestra como una maquina "ve" la distribución de las estrellas. En la derecha vemos partes del cerebro que manipulan la información visual.

Nuestro Planeta Azul dentro del Sistema Solar. Los humanos vivimos en el planeta azul, la Tierra, el tercer planeta en nuestro sistema solar, como se muestra en la Figura 4. Los cuerpos celestes en nuestro sistema solar incluyen el sol, los planetas, sus lunas, asteroides y cometas. Debido a la necesidad humana de siempre seguir aprendiendo estamos explorando las condiciones de otros planetas usando vehículos robóticos y la visión artificial.

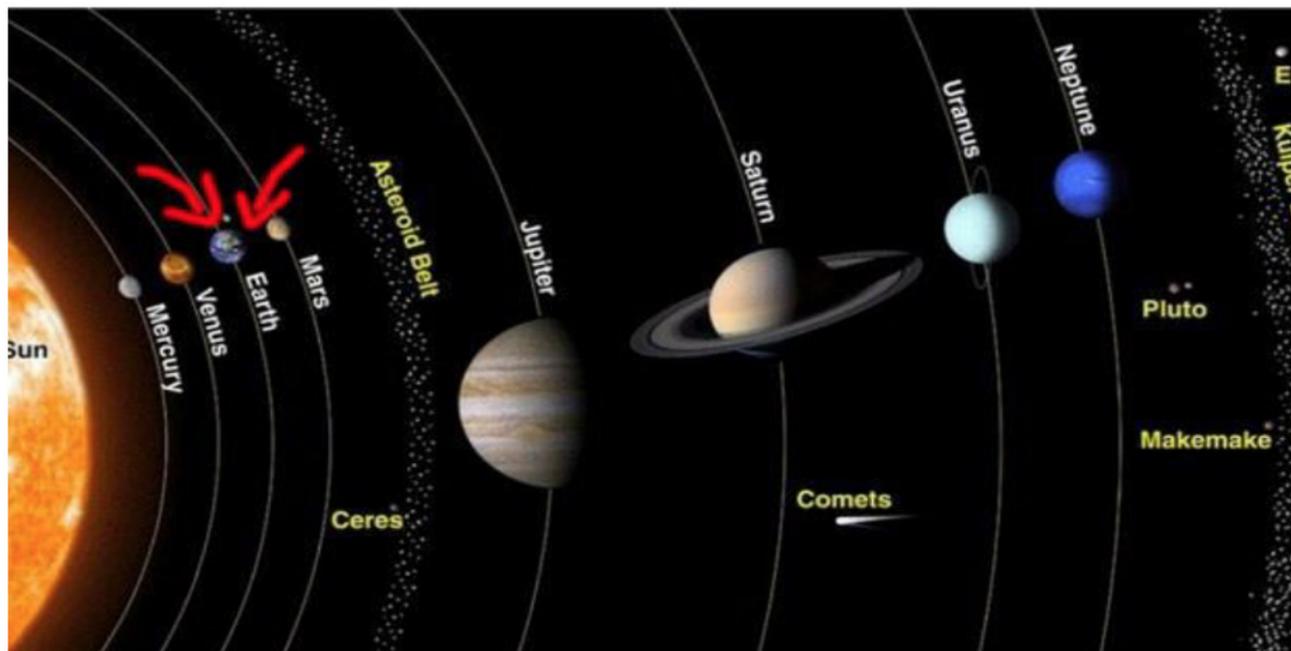


Fig. 4. Nosotros vivimos en el planeta azul, la Tierra, el tercer planeta en nuestro sistema solar.

Las Sondas Espaciales también Imitan al Ser Humano. Una sonda espacial incluye subsistemas de locomoción, como el sistema de propulsión, el sistema para emitir y enviar la información para la comunicación, y los sentidos para recibir la información del entorno. El satélite y los subsistemas propuestos para estudiar la superficie del planeta Marte desde la órbita para poder aterrizar un Rover en un valle amigable, se muestran en la Figura 5. Un telescopio enorme domina la sonda espacial para generar el mapa de valle.

Se necesita de una buena visión para poder evitar los posibles peligros a los que se puede enfrentar un laboratorio sobre ruedas. Con esta finalidad, se incorpora más de una cámara, de tal forma que se pueda obtener una imagen de alta resolución dentro de una imagen de baja resolución. El ojo humano igualmente tiene dos campos de vista: el de alta resolución nos permite ver detalles y leer, mientras que el de la resolución baja nos permite ubicarnos dentro del entorno extendido.

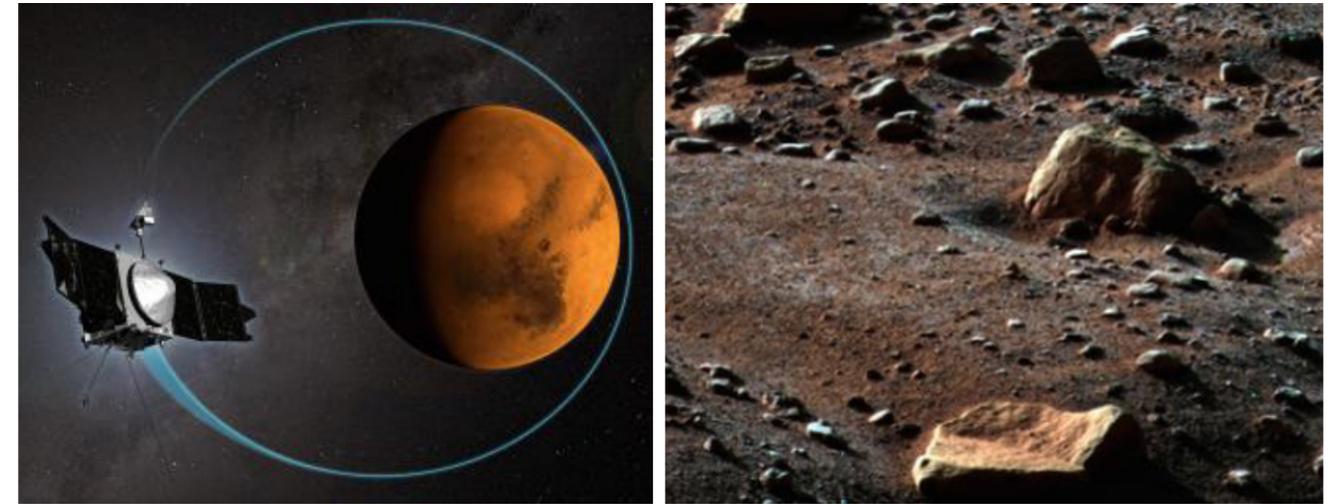


Fig. 5. La sonda inter-espacial tiene ojos, oídos, memoria, procesadores de información y generadores de energía. La imagen del Valle Mangala se forma durante aproximadamente 15 minutos, y después, la sonda lo pierde de su campo de vista. Con dos vistas del mismo terreno se puede reconstruir un mapa de elevación en 3D. Fotos: archivos NASA.

Navegación Autónoma de un Rover. De una manera similar, el Rover es un sistema cuasi autónomo que se puede mover por su propia cuenta, aunque en la práctica los controladores le mandan las órdenes desde la Tierra debido a la mayor experiencia de los humanos y de sus capacidades superiores para planear. En la Figura 6 mostramos cómo la navegación del Rover podría implementarse con un alto grado de autonomía, desarrollando filtros para fungir como características únicas para seguir un camino predeterminado. Un cerro podría fungir como un punto de referencia.



Fig. 6. Durante la década de los ochenta, un concepto de Rover fue concebido con inteligencia a bordo para navegar y explorar la superficie marciana con autonomía e independencia de los controladores de la Tierra. Se propuso el procesamiento óptico de la información para implementar la navegación autónoma. Fotos: archivos NASA.

Colores para Dar Gusto e Impacto. El sistema visual humano es un conjunto complejo de órganos versátiles y multifuncionales que no requiere voluntad o conciencia. Detecta y procesa la luz visible (colores del arcoíris desde el violeta hasta el rojo). La selección de colores es de gran importancia psicológica y emocional para el ser humano. Así que los expertos sobre el impacto de los colores en los humanos desarrollaron el diagrama CIE (Comisión Internationale de l'Éclairage; International Commission on Illumination), para describir y clasificar los colores. Ver la Figura 7. El diagrama despliega todos los colores que se ven en el arco iris y sus combinaciones.

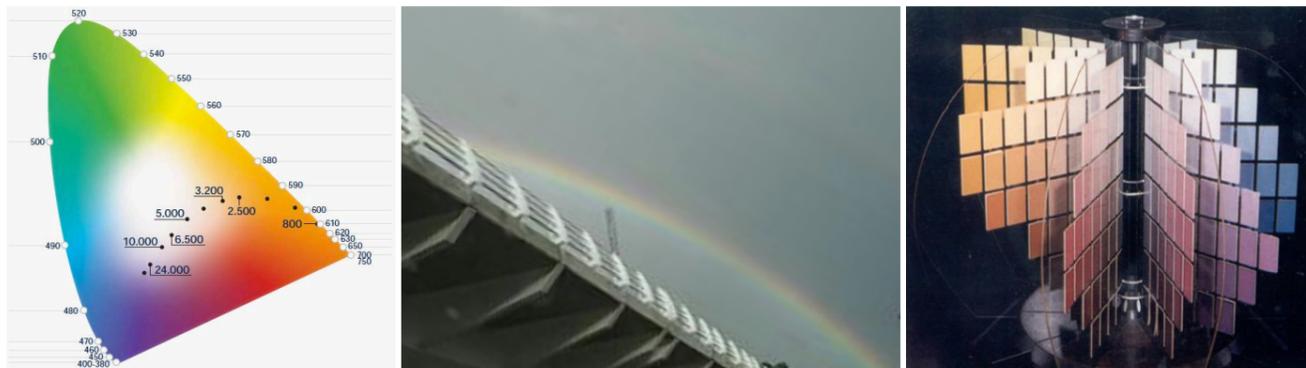


Fig. 7. En el diagrama CIE se despliegan todos los colores que el ojo humano puede detectar. Desde el azul oscuro en la esquina inferior izquierda, luego, a lo largo de la curva hasta el verde en la parte superior, y hasta la parte inferior derecha, el rojo; encontramos todos los colores del arco iris. Viendo los colores dentro del diagrama, notamos que hacia el centro, los colores se aclaran hasta llegar al punto central, que es totalmente blanco. El mismo diagrama se muestra en la parte derecha en 3D. En la parte central vemos la nueva línea del tren ligero con el doble arcoíris en Guadalajara (2017).

Longitudes de Onda más Allá del Visible. Con el tiempo, el ser humano descubrió otras longitudes de onda, otros colores, y decidió utilizarlos, por ejemplo, los rayos X que se utilizan para diagnóstico médico, las microondas para comunicación y el infrarrojo para predicciones meteorológicas y astronómicas entre otras. Fuentes como el sol y los focos incandescentes emiten más radiación infrarroja que visible, lo que detectamos en forma de calor. En el último siglo los científicos han descubierto muchos materiales que permiten detectar la radiación infrarroja y convertirla en una señal eléctrica. Esto permitió la construcción de cámaras infrarrojas lo que nos permite tener información ya sea en condiciones de luz u oscuridad. La Figura 8 nos muestra fotografías de personas y objetos cotidianos en la radiación infrarroja. La visión robótica en el IR se usa mucho en los puntos de seguridad de lugares públicos, como aeropuertos, entradas a edificios donde laboran servidores públicos de alta responsabilidad, y plantas eléctricas o nucleares. En la Figura 9 observamos imágenes de la Tierra en visible y en infrarrojo.



Fig. 8. La temperatura superficial del sol se estima a 6000 K, la de nuestro cuerpo está alrededor de 300 K (23 C), y la de la lámpara incandescente 3000 K. Así el sol emite blanco-amarillo, la lámpara amarillo muy intenso, y nuestros cuerpos sólo la radiación infrarroja. Nos vestimos para impedir la pérdida de calor, y complacer a quienes nos ven.

Más allá de Nuestro Sistema Solar. Un tema fascinante para el ser humano es ver más allá de nuestro sistema solar. Nos acecha el sueño de detectar planetas extrasolares. Se ha propuesto construir un observatorio mediante un telescopio con múltiples espejos en el lado lejano de la Luna.



Fig. 9a. Dos imágenes de la Tierra en visible desde un satélite y una de la Luna. Fotos: archivos NASA.
 Fig. 9b. Imagen en pseudocolor de la Tierra capturada a una longitud de onda de 10 micras. (Archivo ESA.)

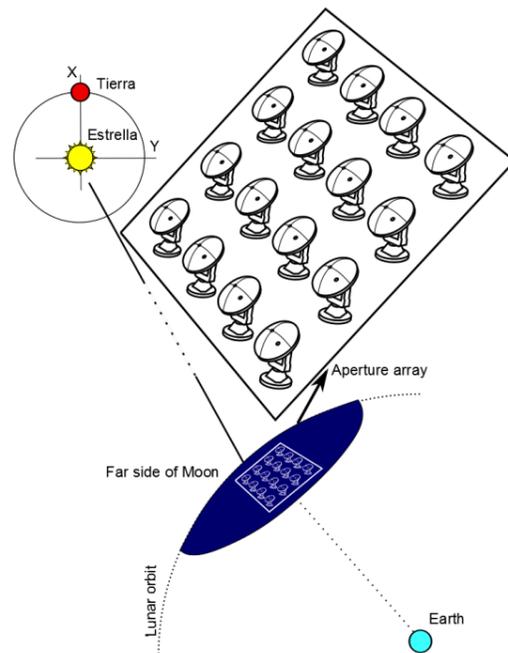
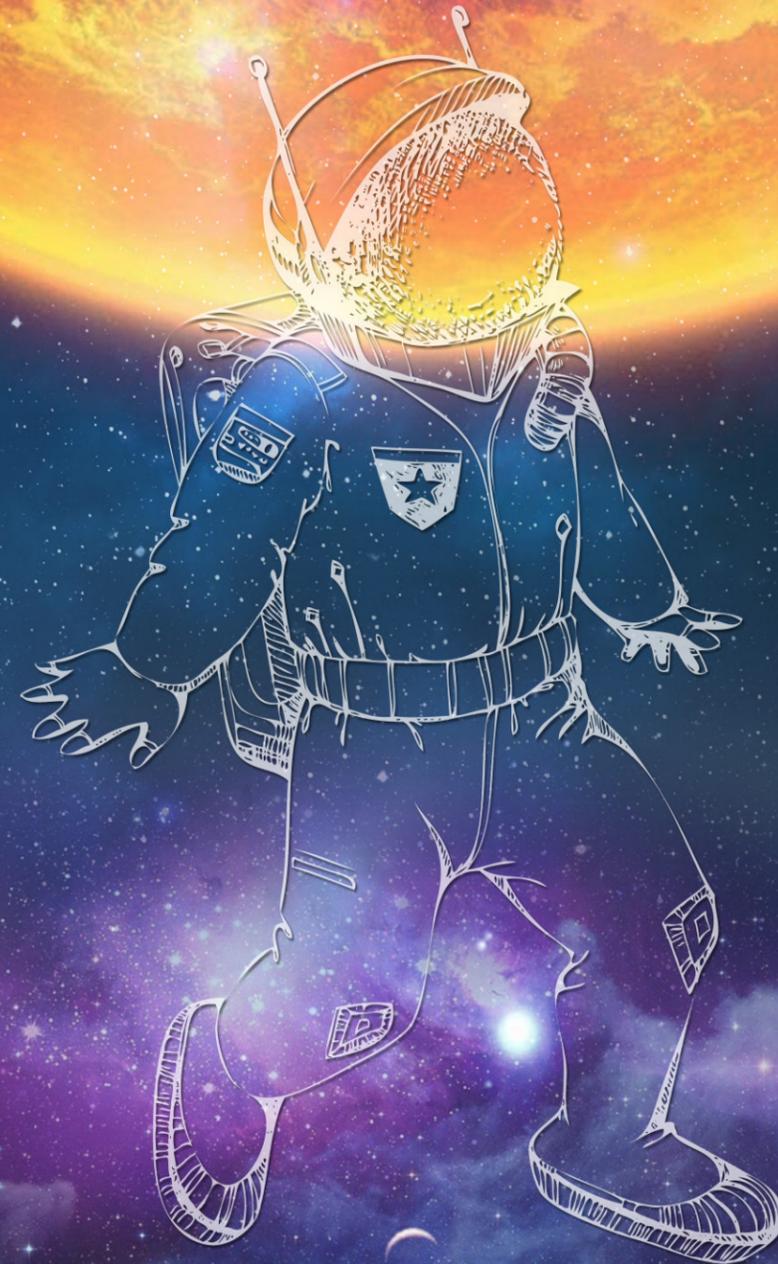


Fig. 10. Podemos construir un observatorio para la detección de los planetas en el lado lejano de la Luna.

Conclusiones

El más importante sentido de un humano es la visión. Tratamos de expandir su rango de operación usando los instrumentos ópticos, implementando la detección en intervalos afuera del intervalo visible e implementando sistemas inteligentes para hacer decisiones *in-situ*. La visión robótica es útil también en la línea de producción y en sistemas autónomos en la Tierra, así como en sistemas para la exploración del espacio. ■

CLUB CIO DE ASTRONOMÍA



ÚLTIMO JUEVES DE CADA MES
 MÁS INFORMACIÓN EN REDES SOCIALES

PARTICIPACIÓN DEL CIO

en la Feria Hannover Messe

BERNARDINO BARRIENTOS



La Hannover Messe es una de las ferias de tecnología más importantes a nivel internacional. En esta ocasión, se llevó a cabo del 9 al 11 octubre de 2019 en León, Guanajuato, (Industrial Transformation MEXICO), en las instalaciones del Poliforum. La Hannover Messe generalmente incluye todas las áreas de tecnología para la industria, haciendo énfasis en lo que se conoce como Industria 4.0, la cual cubre áreas como la automatización e intercomunicación inalámbrica de procesos, ciberseguridad, inteligencia artificial, robótica, bases de datos masivas, internet de las cosas, manufactura digital, impresión 3D, fábricas inteligentes, computación en la nube, realidad aumentada, manufactura aditiva, sensores inteligentes, tecnologías de posicionamiento, dispositivos móviles, autenticación, etc.

El CIO fue invitado para mostrar su oferta tecnológica en uno de los stands de la Secretaría de Innovación, Ciencia y Educación Superior del Estado de Guanajuato (SICES). En particular, se presentó un prototipo de bajo costo de Cámara de fondo de ojo, desarrollado por el Dr. Daniel Mala-

cara Hernández, el M. O. Arturo Navarro Saucedo y el Dr. Daniel Malacara Doblado.

Este dispositivo permite el análisis de las estructuras de la parte posterior del ojo; por ejemplo, la retina, el nervio óptico y vasos sanguíneos. Por medio del análisis de la morfología y disposición espacial de dichas estructuras es posible ayudar en el diagnóstico de enfermedades que pueden llegar a causar ceguera (retinopatía diabética, oclusión venosa, glaucoma, entre otras).

La participación del CIO fue todo un éxito: además de exhibir el prototipo de Cámara de fondo de ojo, se mostraron las capacidades del CIO en lo que concierne al ámbito tecnológico, de formación académica, de investigación y de servicios especializados (metrología y capacitación).

El Centro agradece la participación de la M. C. Olivia Amargós Reyes, C. Juana Gabriela Alcalá Pérez, M. en A. María Teresa Pérez Hernández, Ing. Arturo Navarro Saucedo, Ing. Said Salum Ramírez y Dr. Ricardo Valenzuela González, quienes estuvieron atendiendo al público interesado.



Cámara de fondo de ojo. Imagen típica de la retina.



CASOS RECIENTES DE ÉXITO
(proyectos tecnológicos) en la DTI

En este 2019, 17 proyectos de desarrollo tecnológico han estado vigentes en la Dirección de Tecnología e Innovación del CIO. De estos, 9 ya han sido concluidos exitosamente. En seguida, se describen brevemente 2 ejemplos de estos proyectos terminados.

1 Mejora en el sistema de producción en el área de calibrado en frío mediante el desarrollo de un sistema de visión 3D inteligente que guiará a un robot en el proceso de carga orientada de piezas. La persona que fungió como responsable técnico de este proyecto fue la Ing. Ely Judith Gallo Ramírez y el responsable de la gestión fue el Ing. Said Salum Ramírez. Este proyecto fue desarrollado para la em-

presa GKN Driveline Celaya, S.A. de C.V., empresa enfocada en la manufactura de partes y accesorios (sistemas de transmisión de potencia) para las industrias automotriz y aeroespacial.

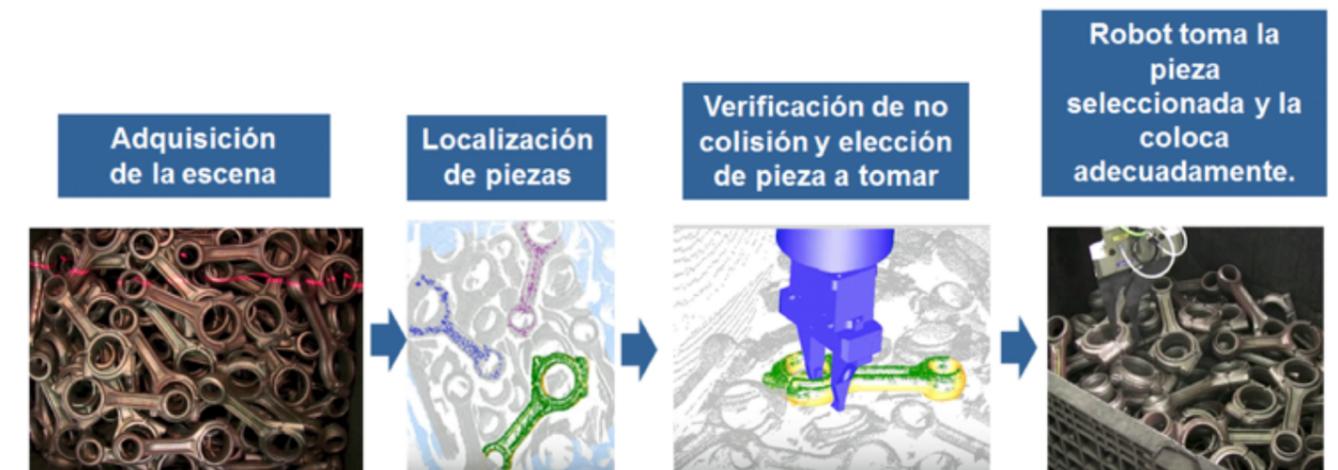
Problemática. En el proceso de carga de piezas a una máquina polimerizadora al realizarse de forma manual, y en ocasiones por descuido del operador, se colocan con orientación incorrecta, lo que provoca defectos en la calidad de las piezas, y que los clientes regresen lotes completos de piezas.

Solución. Se implementó un sistema de visión 3D que alimentó con la posición exacta a un robot que aseguraba que la carga tuviese la orientación correcta en la máquina polimerizadora.

Logros. Implementación de un sistema de visión artificial altamente flexible que puede utilizarse en distintas estaciones de la línea de producción.



Presencia del CIO en la Hannover Messe.



Proceso de automatización.

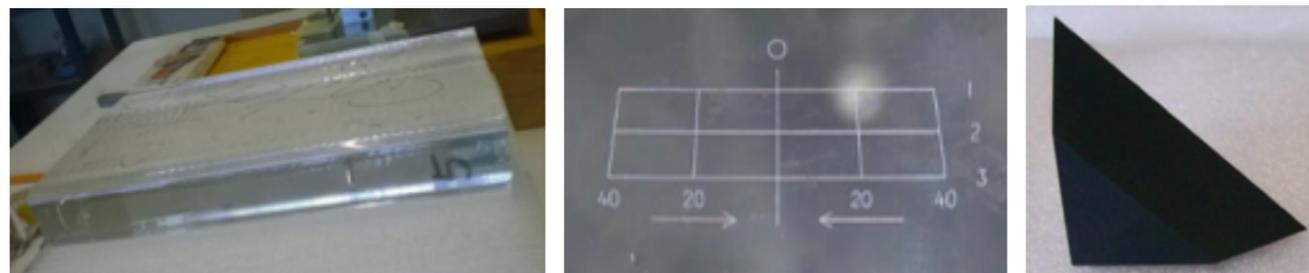
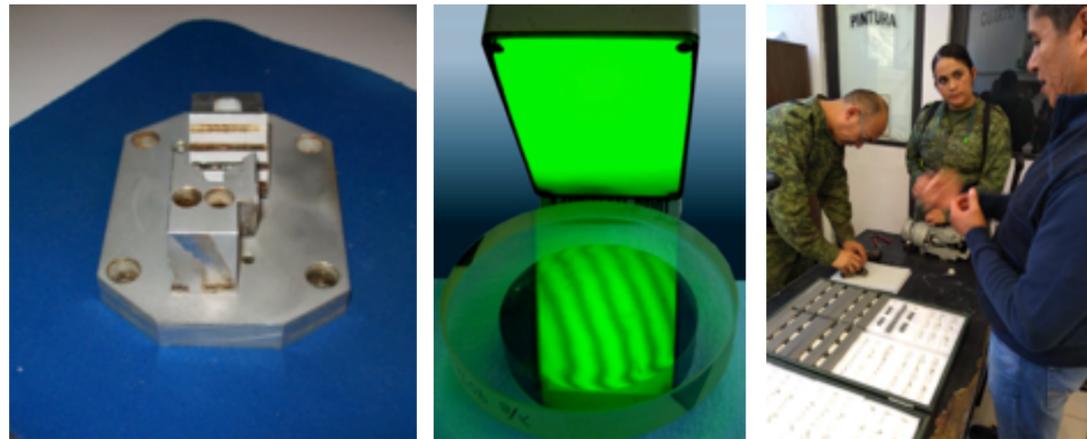
2 Desarrollo de un proceso de manufactura de prismas para instrumentos de avistamiento. En este proyecto se tuvieron como responsables técnicos y de gestión al Ing. Alfredo Hernández Vilches y al M. C. Aarón Alcántara Peralta, respectivamente. El cliente para este proyecto fue la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA).

Problemática. Algunos de los instrumentos de avistamiento de la SEDENA requieren que sus componentes ópticas sean rehabilitadas.

Solución. El problema fue analizado por el personal del Taller Óptico y se propuso un proyecto de desarrollo y fabricación, el cual fue coordi-

nado por el responsable técnico. El proyecto demandó altos estándares de calidad en cada una de las diferentes actividades: selección de materiales, corte, fabricación de herramientas auxiliares, tallado, pulido, pruebas ópticas, biselado, inspección de calidad (norma ISO 10110), grabado láser de retículas, entintado y empaquetado.

Logros. En primer término, para el personal del CIO, el principal logro fue la experiencia ganada en la fabricación de prismas ópticos no comerciales con altos estándares de calidad. Para la SEDENA, el logro fue la capacidad de rehabilitar equipo para avistamiento (miras ópticas). 



Herramental auxiliar. Prueba óptica. Entrega-recepción de prismas en las instalaciones de SEDENA. Pieza de vidrio sin procesar. Retícula. Prisma entintado en negro.

DOCTORADO

OTOÑO · 2019

INICIO DE PROGRAMA / 13 DE ENERO 2020

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



**POSGRADO INTERINSTITUCIONAL
EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

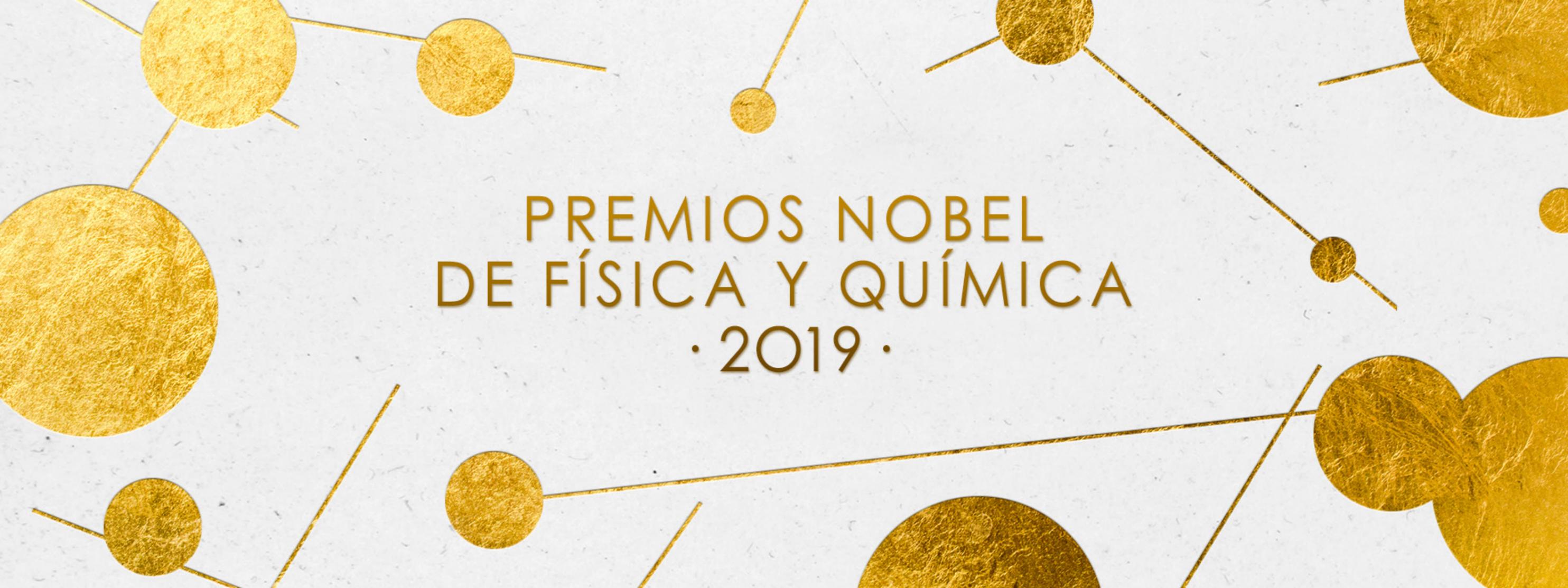
PROGRAMA CERTIFICADO POR EL PNPC DE CONACYT

WWW.PICYT.EDU.MX





Cuarto limpio



PREMIOS NOBEL DE FÍSICA Y QUÍMICA · 2019 ·

VICENTE ABOITES

Premio Nobel de Física 2019

La Real Academia de Ciencias Sueca decidió otorgar el premio Nobel de Física de este año a tres científicos “por contribuciones a nuestra comprensión de la evolución del universo y del lugar de la Tierra en el cosmos”. Una mitad del premio fue otorgado al Dr. James Peebles de la Universidad de Princeton en Estados Unidos “por sus descubrimientos teóricos en cosmología” y la otra mitad compartida por los doctores Michael Mayor de la Universidad de Ginebra en Suiza, y a Didier Queloz

de la Universidad de Cambridge en Inglaterra “por su descubrimiento de un exoplaneta orbitando una estrella del tipo del Sol”.

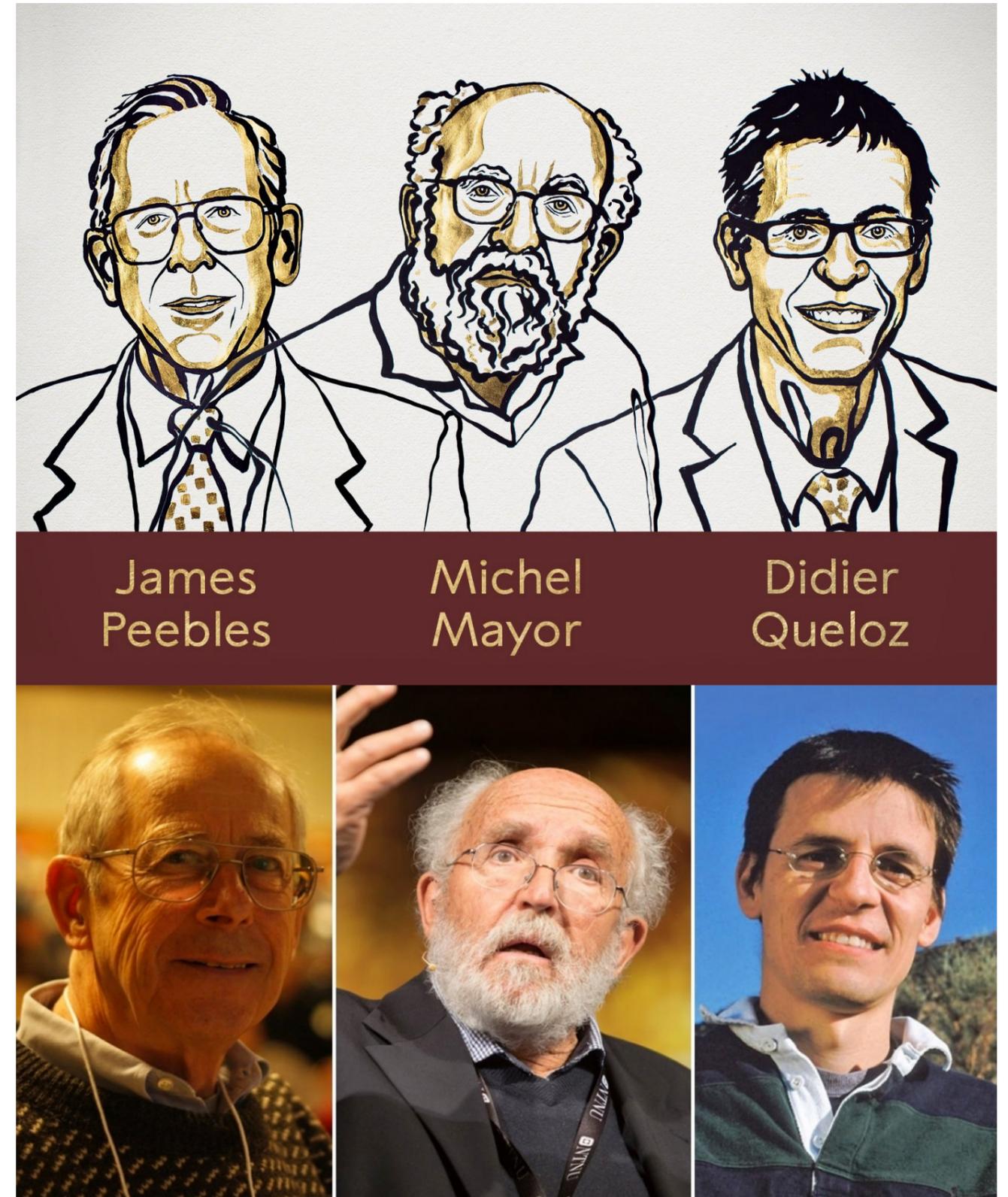
La Academia de Ciencias Sueca comenta sobre el trabajo de Peebles que “ha enriquecido totalmente su campo de investigación y ha dejado la fundamentación para la transformación de la cosmología durante los últimos cincuenta años, pasando de la especulación a la ciencia. Sus tratamientos teóricos desarrollados desde mediados de los años sesenta, son la base para nuestras ideas

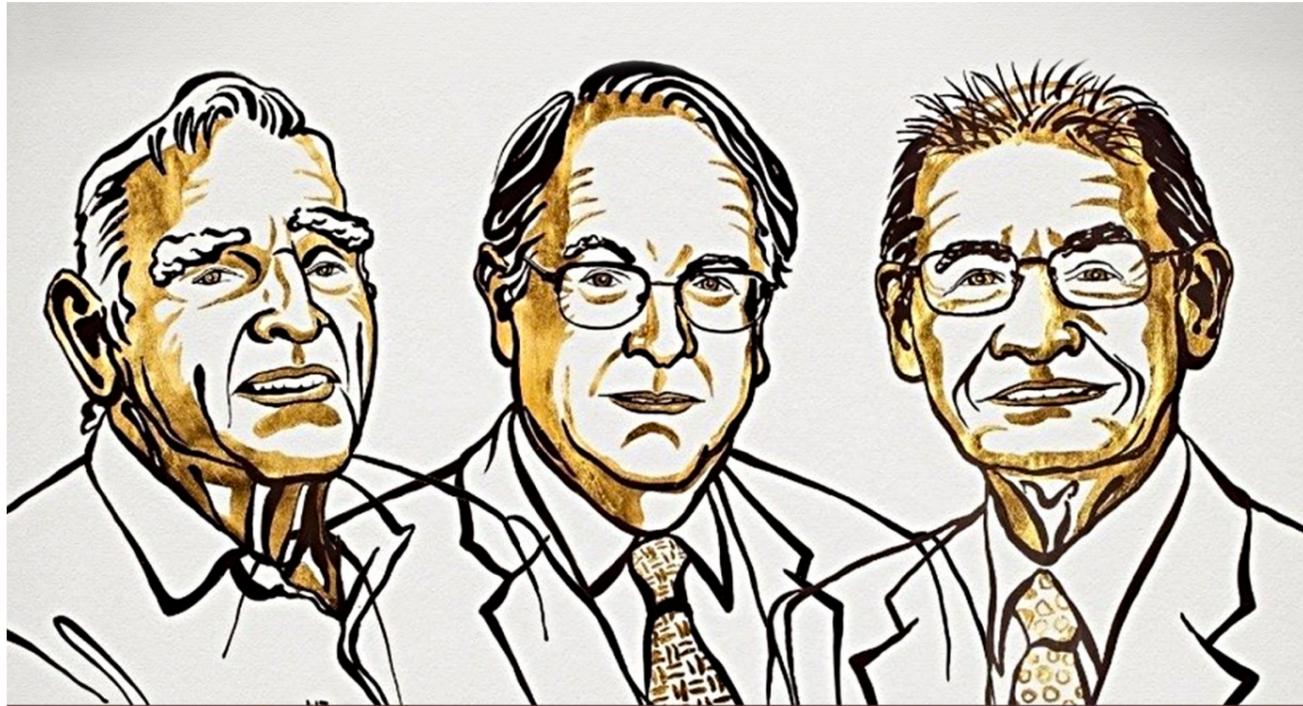
contemporáneas sobre el universo”. Vale subrayar que la Cosmología Física es la rama de la física y astrofísica que trata con el estudio de los orígenes físicos, evolución y estructura del universo. Es la rama de la ciencia que cuestiona e intenta responder algunas de las más grandes preguntas de la física, por ejemplo: ¿Cómo se originó el universo?, ¿De qué está compuesto el universo? ¿El universo tiene un fin? ¿Cuál es el destino del universo? Estas son algunas de las muchas preguntas en que Peebles se ha enfrascado a lo largo de su Carrera

científica desde la década de mil novecientos sesenta hasta que fue designado como profesor emérito de Princeton en el año dos mil. El profesor Kip Thorne ganador del premio Nobel de Física en el año dos mil diecisiete y actualmente emérito del Instituto Tecnológico de California comentó: “Es maravilloso que Jim (Peebles) reciba un premio que ampliamente merece. Cuando yo era un estudiante de posgrado miraba asombrado como él discutía la creación de los elementos químicos del universo a partir de reacciones nucleares ocurri-

das en los primeros tres minutos de la creación del universo. Él fue una inspiración para mí y lo ha seguido siendo a lo largo de toda mi carrera”. Cuando Peebles inicio su trabajo en cosmología física había muy pocos científicos que abordaran preguntas de tipo cosmológico. Muchos investigadores pensaban que este era un campo muerto. En sus palabras: “Cuando empecé a trabajar en este tema en 1964, fue fácil para mí como postdoctorado hacer investigación original debido a que muy pocas personas en el mundo hacían cosmología. Después de asistir a unas cuantas conferencias conocí a la mayoría de los científicos que trabajaban en este campo”. Posiblemente el más conocido logro de Peebles es su teoría de materia fría oscura que propuso en el año de mil novecientos ochenta y dos, así como sus primeros esfuerzos por identificar la radiación cósmica de fondo como remanente de la Gran Explosión (Big Bang) originaria del universo. Es maravilloso reconocer que la naturaleza opera a partir de reglas que podemos descubrir, afirma Peebles. Por su parte el Presidente de la Universidad de Princeton, Christopher L. Eisgruber dijo que Peebles ejemplifica la brillante tradición de esta Institución educativa de realizar investigación de frontera en física, cosmología y gravitación, así como el compromiso de la Universidad de llevar a las aulas a los mejores académicos. Durante una sesión de preguntas y respuestas con alumnos de la universidad y el profesor Peebles, se le preguntó qué consejo daría a un nuevo estudiante, con gran sabiduría respondió: “Mi consejo es que no busquen premios. Nosotros estamos en esto, por la alegría de la investigación, la fascinación y el amor a la ciencia ...de hecho recuerdo mi sorpresa cuando descubrí que por hacer este trabajo yo recibiría un salario”.

ILUSTRACIONES: NIKLAS ELMEHED

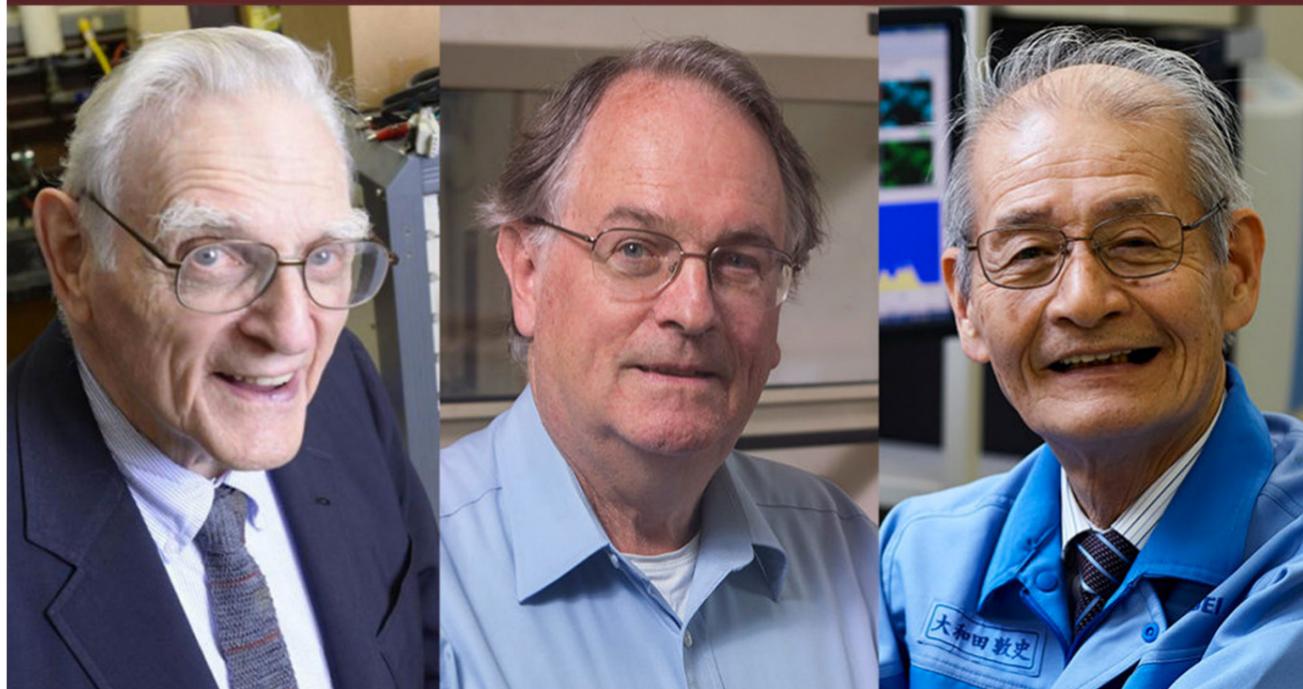




John B.
Goodenough

M. Stanley
Whittingham

Akira
Yoshino



Premio Nobel de Química 2019

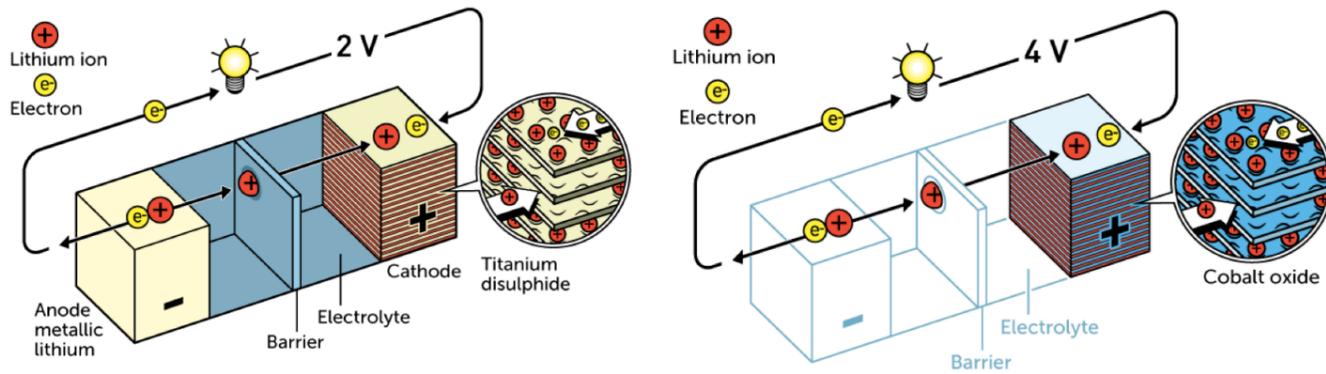
La creación de baterías recargables le ha merecido a tres científicos el Premio Nobel de Química 2019 debido al desarrollo de batería de iones de litio.

John B. Goodenough de la University of Texas at Austin, M. Stanley Whittingham de Binghamton University en New York y Akira Yoshino de la Asahi Kasei Corporation en Tokio y en Meijo University en Nagoya, Japón, recibieron el premio por sus contribuciones al desarrollo de baterías de iones de litio.

Estas baterías ligeras y recargables alimentan eléctricamente casi todo, desde la electrónica cotidiana hasta autos y bicicletas y almacenan la energía obtenida de otras fuentes renovables como la solar o eólica.

Estas baterías han tenido un impacto dramático en la sociedad afirma Olof Ramström, un químico de la University of Massachusetts Lowell y miembro del comité de selección de los Premios Nobel de este año. Las baterías almacenan energía en forma de energía química y constan de tres partes: dos electrodos; el ánodo o electrodo negativo, y el cátodo o electrodo positivo, así como el medio electrolítico que les permite a los iones moverse dentro de la batería. Reacciones químicas en el ánodo liberan electrones que viajan a través de un circuito eléctrico al otro electrodo, el cátodo. Esta corriente eléctrica puede ser usada para alimentar computadoras, celulares, autos o cualquier otro dispositivo eléctrico.

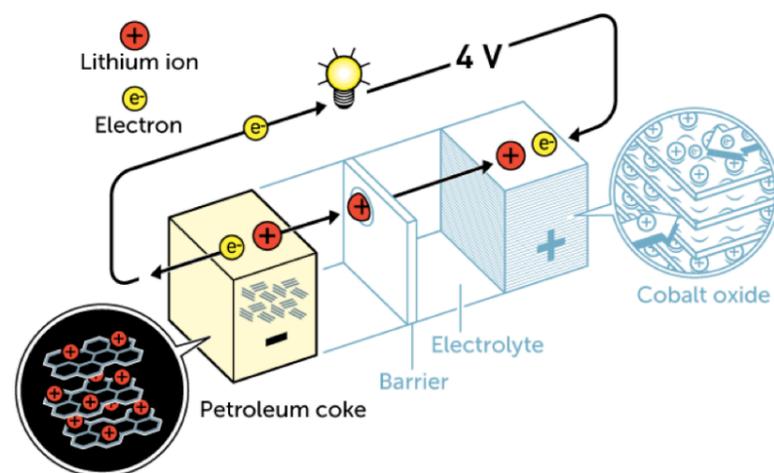
Alessandro Volta demostró la primera batería eléctrica en 1800 y desde entonces estas han mejorado dramáticamente. La batería que Whittingham desarrolló en la década de 1970 se muestra en seguida. El ánodo es de litio pues es ligero y libera electrones e iones de litio. El cátodo es de disulfuro de titanio en donde puede recibir a los iones de litio liberados por el ánodo. Esta fue la primera batería de litio y producía dos voltios además de que podía explotar.



Al final de la década de los setenta y principio de los ochenta Goodenough mejoró el diseño de la batería de Whittingham utilizando en el cátodo óxido de cobalto.

Esta innovación duplicó el voltaje de la batería a cuatro voltios y su diagrama esquemático se muestra a continuación.

Posteriormente, en 1985, Yoshino experimentó con un subproducto del petróleo llamado coke para el ánodo y mostró que puede almacenar iones de litio al cargarse. Esto resultó en una batería recargable más segura, durable y ligera y desde 1991 se produce comercialmente. Estas baterías almacenan el doble de energía y pueden ser recargadas cientos de veces. El diagrama de esta batería se muestra enseguida. ▀



©JOHAN JARNESTAD/THE ROYAL SWEDISH ACADEMY OF SCIENCES

CLUB DE CIENCIAS DEL CIO



JUEGA + DESCUBRE + CREA



PRIMER JUEVES DE CADA MES / MÁS INFORMACIÓN EN REDES SOCIALES

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



RIA-OPTILAS-MOPM 2019

SEPTEMBER 23 - 27
CANCÚN · MÉXICO

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

RIA-O



ACADEMIA MEXICANA
DE ÓPTICA, A.C.

AMALIA MARTÍNEZ

Concluyen con gran éxito, X Ibero American Optics Meeting y XIII Latin American Meeting on Optics, Lasers and Applications y Mexican Optics and Photonics Meeting, (RIA-OPTILAS-MOPM 2019)

RIA-OPTILAS tuvieron lugar por segunda ocasión en nuestro país, ocurriendo la primera vez en la ciudad de Guanajuato, en el año 1995 y siendo coorganizadas por el Centro de Investigaciones en Óptica.

En Cancún Quintana Roo, del 23 al 27 de septiembre de 2019 tuvieron lugar conjuntamente los congresos X Ibero American Optics Meeting y XIII Latin American Meeting on Optics, Lasers and Applications así como la Mexican Optics and Photonics Meeting, (RIA-OPTILAS-MOPM 2019).

Estos congresos fueron organizados por la Red Iberoamericana de Óptica (RIA-O) y Academia Mexicana de Óptica (AMO) así como apoyados por el Centro de Investigaciones en Óptica, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B. C., Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, SPIE, Optical Society, Photonics, Solex Vintel, International Commission for Optics, BCB, Universidad Autónoma de Baja California, Universidad de Guadalajara, Capítulos estudiantiles de SPIE y OSA del Centro de Investigaciones en Óptica, Capítulo estudiantil de SPIE del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, University of North Carolina at Charlotte, Instituto de Cien-

cias Aplicadas y Tecnología y Coordinación de la Investigación Científica de la Universidad Nacional Autónoma de México.

En RIA-OPTILAS-MOPM 2019, se impartieron 8 conferencias invitadas por expertos internacionales así como un panel de discusión apoyado por OSA sobre la participación de las mujeres en óptica y fotónica donde participan cuatro ponentes internacionales.

Se aceptaron 393 trabajos, de los cuales 32 fueron seleccionados como pláticas invitadas. Los participantes que atendieron el evento procedieron de 31 países.

Entre las instituciones que participaron con mayor número de trabajos fueron la Universidad Nacional Autónoma de México (35), Centro de Investigaciones en Óptica (29), Universidad de Guanajuato (26), Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (22) y el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (21), correspondiendo el resto a otras instituciones nacionales e internacionales.

La organización de estos eventos fue llevada a cabo por Josué Álvarez Borrego, Eduardo Tepichín Rodríguez, quienes son presidente y vicepresidente de la AMO para el periodo 2019-2020 y Amalia Martínez García del Centro de Investigaciones en Óptica. ■

¿EN DÓNDE SE COLOCAN NUESTROS GRADUADOS?

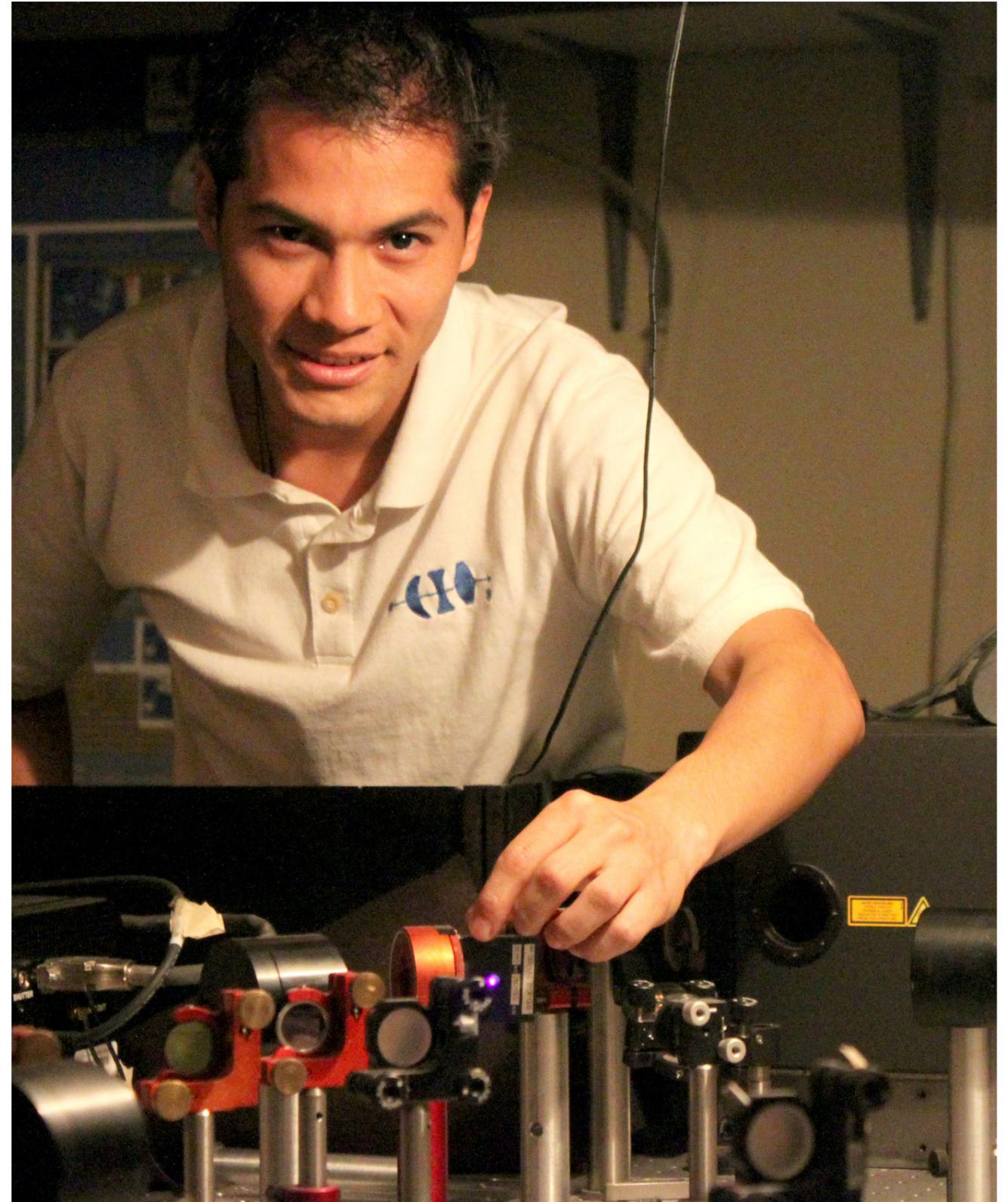
Seguimiento de egresados

NORBERTO ARZATE

En el CIO se ofrecen tres programas de posgrado propios: maestría y doctorado en ciencias, y maestría en optomecatrónica. A la fecha, entre los tres programas de posgrado, se han graduado más de 545 estudiantes. Al finalizar sus estudios, los estudiantes se dan a la tarea de buscar diferentes opciones de trabajo. Cabe ahora la pregunta: ¿en dónde se colocan nuestros graduados? El conocer la respuesta permite dar seguimiento al camino profesional y laboral de los egresados. Con ello, es posible tener información y análisis estadísticos, que aparte de permitirnos saber dónde están, también nos permitiría conocer cómo es su desarrollo profesional, qué conocimientos o competencias adquiridos en las aulas les han sido útiles en el desempeño laboral, cómo están contribuyendo en sus lugares de trabajo, por ejemplo. De esta forma, sería posible tener, por un lado, una medida de la calidad de nuestros programas educativos basada en su impacto social; y por otro lado, contar con

información útil para la actualización continua de nuestros programas de estudio.

Dentro de la vinculación académica, dar el seguimiento a los egresados de un programa educativo es una área de oportunidad para un proceso de mejora y actualización del mismo programa. Comenta Alexandra Zapata, coordinadora de proyectos educativos en el Instituto Mexicano para la competitividad [1]: “Si las escuelas no sienten la presión de transparentar dónde se contratan sus egresados, con qué salarios, cómo se desarrollan, en qué puestos... eso le pega a la empleabilidad”. Ese seguimiento a egresados permite entender qué buscan las empresas, cómo responde el mercado a los egresados, en qué áreas se debe mejorar”. En este seguimiento, tomar en cuenta las necesidades del sector productivo es un aspecto muy importante. Esto podría enfatizarse al ver el problema que señalan las empresas a la hora de contratar un recién egresado, que es que existe una brecha





entre los conocimientos adquiridos durante los estudios y las demandas de los empleadores [1]. Algunas de las razones se relacionan con la falta de adquisición de habilidades que permitan a los egresados desarrollarse satisfactoriamente en su vida profesional, como pueden ser habilidades socioemocionales, de trabajo en equipo, y de competencias como resolución de problemas. Cabe ahora la reflexión institucional y pregunta a la vez: ¿de-

bemos incorporar materias o cursos que permitan a los estudiantes adquirir habilidades y competencias como las señaladas arriba por las empresas? La respuesta pudiese ser obvia y afirmativa. Sin embargo, el implementarlas en un programa de estudios que, por tradición, se ha enfocado en ofrecer únicamente materias del campo de estudio puede ser no tan obvio y sí ser una tarea que invita a la reflexión y concientización.

El Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), en su actual marco de referencia para la evaluación y seguimiento de programas de posgrado presenciales considera entre sus criterios de evaluación los de redes de egresados y colaboración con los sectores de la sociedad [2]. En el primero de ellos, se toma en cuenta el registro de saber dónde se lleva a cabo la inserción laboral de los egresados en una actividad afín a la que los es-

tudiantes se formaron. Para un posgrado de orientación a la investigación, la actividad laboral puede ser investigación, sector académico, productivo social o gubernamental. También, es importante saber si los egresados de programas doctorales están dentro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), pertenecen a Academias o Sociedades, participan en redes o continúan sus estudios. En el segundo criterio, de colaboración con los sectores de

la sociedad, se considera si los egresados realizan o han realizado estancias posdoctorales nacionales o internacionales. De lo anterior, para el PNPC, dar seguimiento de los egresados de los programas de posgrado es muy importante, por lo que las instituciones de educación superior (IES) deberán contar con mecanismos para implementar esta actividad.

En el CIO, la implementación de un mecanismo continuo de seguimiento de egresados que permita conocer en dónde están colocados, el impacto que ellos están teniendo en sus lugares de trabajo con base en su formación educativa dentro de nuestros posgrados, es una tarea que nos hemos planteado realizar a corto plazo. En un ejercicio de conocer en qué instituciones se están colocando nuestros egresados tenemos los siguientes datos de una muestra de 114 egresados, de un total de 208 graduados del programa de Doctorado en

Ciencias (Óptica), que pertenecen al SNI en el presente año: 31 de ellos se encuentra trabajando en el CIO, 19 en la Universidad de Guadalajara, 5 en la Universidad de Zacatecas, 5 en el Instituto Tecnológico de León, en otras IES se encuentran laborando un número menor a 5 de egresados en cada una de ellas. Además, algunos egresados se han colocado dentro del sector productivo en empresas como Continental, Corning y Valeo, por ejemplo.

Aunado a la pregunta ¿en dónde se colocan nuestros graduados?, considero que debe ir acompañada por la pregunta ¿a dónde queremos llevar a nuestros posgrados?

[1] "El futuro del empleo en México", Revista Expansión, Febrero 2019.

[2] <http://svrtmp.main.conacyt.mx/ConsultasPNPC/inicio.php> Consultado:14/Nov/2019. 

INSTITUCIÓN DE ADSCRIPCIÓN	NUM. DE EGRESADOS
CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ÓPTICA, A.C.	31
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA	19
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LEÓN	5
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS	5
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	4
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL	3
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AGUASCALIENTES	3
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DEL BICENTENARIO	3
EN DIFERENTES IES CON DOS O UN EGRESADO.	41
Número TOTAL DE LA MUESTRA DE EGRESADOS	114

Tabla 1. Número de egresados del CIO adscritos a diferentes IES de una muestra de 114 graduados y que pertenecen al SNI.

MAESTRÍA

OTOÑO · 2019

INICIO DE PROGRAMA / 13 DE ENERO 2020

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



POSGRADO INTERINSTITUCIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

PROGRAMA CERTIFICADO POR EL PNPC DE CONACYT

WWW.PICYT.EDU.MX





REORGANIZACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

y sus nuevas jefaturas de departamento

FERNANDO MARTELL

En la actualidad el CIO enfrenta grandes retos no muy distintos a los que ha enfrentado en otras épocas durante sus ya casi cuarenta décadas de existencia, sin embargo ante la actual coyuntura del país se requiere redoblar esfuerzos que permitan lograr que el CIO sea una institución de investigación de vanguardia, que genere conocimiento científico y desarrolle tecnología en áreas pertinentes, que atiendan problemáticas nacionales y que se impacte de manera social y económica. Para seguir cumpliendo su misión y visión ante la nueva realidad del país, el CIO requiere operar de manera más organizada, lo que implica que es necesario enfocar los esfuerzos del personal científico, tecnológico y administrativo hacia los objetivos que marca el plan de trabajo de la administración 2019-2024 del CIO orientados hacia la eficiencia y la eficacia.

Las nuevas políticas de ciencia, tecnología e innovación del CONACYT se han definido en torno a cinco ejes rectores: 1) Fortalecimiento de la comunidad científica; 2) Apoyo a la ciencia de frontera; 3) Programas Nacionales Estratégicos (ProNacEs); 4) Desarrollo tecnológico e innovación abierta y 5) Difusión y acceso público de la ciencia. De acuerdo con esta nueva política pública en ciencia y tecnología, las nuevas palabras claves que debemos promover en nuestras actividades sustantivas son: la Pertinencia, la Colaboración y el Impacto. La generación de conocimiento novedoso o ciencia de frontera, es la fuente fundamental, la raíz, del cambio tecnológico de vanguardia y de la innovación tecnológica. Al definir un eje de apoyo a la ciencia de frontera, el CONACYT establece que es crucial apoyar a la investigación científica que tenga posibilidades de moverse a las fronteras del conocimiento, con una visión de largo plazo, y con referentes de calidad internacional. La investiga-

ción científica de ciencia de frontera debe abordar cuestiones sobre las que existe alguna controversia en la comunidad científica del ámbito en el que se desarrolla; o bien, que aborde cuestiones de difícil respuesta, al menos con las aproximaciones metodológicas actuales y, por tanto, utilice conceptos novedosos en su ámbito de conocimiento.

Otro eje fundamental que promueve el CONACYT es el de los Programas Nacionales Estratégicos (ProNacEs) que tienen el objetivo de articular las capacidades científicas, tecnológicas y de infraestructura para orientarlas hacia la búsqueda de soluciones a los desafíos más apremiantes, de la mano con la comunidad científica, el sector social, el sector productivo y las distintas instancias de gobierno. Puesto que su objetivo es investigar las razones que agudizan o impiden la solución de las problemáticas, el enfoque con el que se deben de abordar es multidimensional e interdisciplinario. Los ProNacEs irán del planteamiento del problema o el reto a la articulación de las capacidades científico-técnicas y la colaboración con otros actores sociales, tanto del sector público como del privado, para establecer proyectos con metas de corto, mediano y largo plazo, que conduzcan a la solución del problema en cuestión. Algunos problemas nacionales son: a) Agua; b) Soberanía alimentaria; c) Sistemas socio-ambientales y sustentabilidad; d) Desarrollo urbano; e) Salud; f) Transición energética y cambio climático; g) Ciudades sustentables, y h) Seguridad.

Para impulsar el desarrollo de tecnología de vanguardia el CONACYT lanzó el Programa Estratégico Nacional de Tecnología e Innovación Abierta (PENTA), que tiene el objetivo de apoyar a las entidades públicas o privadas que desarrollen proyectos de innovación tecnológica abierta y de



y cuidado ambiental, y que atiendan preferentemente algunos problemas nacionales.

Actualmente para la Dirección de Investigación se presenta la oportunidad de reorganizarse para que pueda realizar sus actividades sustantivas siguiendo el plan de trabajo de la actual administración y en concordancia con los ejes que promueve el Conacyt. Es por esta razón que se crean las tres jefaturas de departamento: 1) Ciencia Básica y Frontera; 2) Atención a Oportunidades Nacionales, y 3) Consolidación y Desarrollo de Nuevas Tecnologías. La creación de las tres jefaturas de departamento representa en este sentido una estrategia para poder ser más efectivos en la atracción de recursos de las convocatorias que promoverá el CONACYT de CIENCIA DE FRONTERA, PRONACES, PENTA, y las demás convocatorias de apoyo a la investigación científica y a la innovación tecnológica de los institutos estatales como la SICES de Guanajuato y el IDSCEA de Aguascalientes.

En la práctica las jefaturas servirán para promover aún más el trabajo colaborativo entre los diferentes grupos de investigación al interior del CIO y apoyarán los esfuerzos de colaboración interinstitucionales, servirán para identificar proyectos más pertinentes y aplicarán recursos en proyectos que puedan llegar a tener un mayor impacto. Las funciones de los jefes de departamento son: 1. Convocar a los investigadores interesados a unirse al departamento; 2. Coordinar reuniones para facilitar la integración de los miembros; 3. Proponer y realizar acciones para encauzar la investigación de las distintas áreas hacia una dirección común bajo un enfoque multidisciplinario; 4. Seguimiento de los proyectos de investigadores adscritos al área; 5. Seguimiento de indicadores de productividad de los investigadores adscritos a

su área; 6. Dar seguimiento a las necesidades de los investigadores de su departamento y realizar acciones para el mejoramiento de sus condiciones con el objetivo de aumentar su impacto en el desarrollo nacional, y 7. Proponer acciones para la coordinación entre los distintos departamentos para la realización de proyectos institucionales de gran impacto social. Los objetivos y funciones particulares de cada una de las jefaturas son:

Jefatura de Ciencia Básica y Frontera

- Organizar los esfuerzos de los grupos de investigación, investigadores consolidados y jóvenes investigadores para crear sinergias e incrementar el impacto del CIO en la generación de conocimiento de frontera.

- Gestionar y lograr apoyos para la investigación básica de calidad, cooperativa en sus medios, ambiciosa en sus objetivos y que cumpla con alguna de las siguientes características: 1) Genere cambios en el entendimiento de modelos o conceptos científicos; 2) Que parte de resultados inesperados; 3) Aborde temas de investigación de difícil respuesta; 4) Aborde temas sobre los que existan controversias, o 5) Presente aproximaciones, metodologías y conceptos atípicos o innovadores.

- Definir proyectos insignia en áreas que requieran desarrollo de ciencia de frontera.

Jefatura de Atención a Oportunidades Nacionales

- Organizar los esfuerzos de investigación para proponer soluciones a problemas nacionales

impacto social en México, a través de la vinculación tangible del gobierno, sociedad, academia y empresa, bajo un ecosistema que contemple al medio ambiente como elemento de importancia. Las convocatorias PENTA apoyarán proyectos que estén orientados al desarrollo de nuevos productos, procesos y servicios, o mejoras con un contenido significativo de innovación tecnológica, que incentiven el desarrollo de tecnología nacional a favor del avance del conocimiento, el bienestar social



CONVOCATORIA CIENCIA DE FRONTERA 2019



que requieren de una atención urgente o que pueden, con un apoyo bien dirigido y con las capacidades bien articuladas, dar un salto significativo en las condiciones de vida de la población, en el cuidado del medio ambiente o en disminuir la dependencia científica y tecnológica del país.

- Apoyar proyectos que fomenten la convergencia y de colaboración tanto al interior del CIO como con otras instituciones para hacer un uso eficaz y eficiente de los recursos y, en consecuencia, alcanzar metas significativas y duraderas.

- Definir proyectos insignia en áreas de Salud y Alimentación.

Jefatura de Consolidación y Desarrollo de Nuevas Tecnologías

- Consolidar las áreas de investigación aplicada y de desarrollo tecnológico que han dado resultados positivos al CIO, promoviendo la vinculación de los investigadores y tecnólogos como asesores especializados y para el desarrollo de proyectos tecnológicos.

- Desarrollar nuevas tecnologías a partir de la investigación de vanguardia que se realiza en el centro posibilitando el escalamiento de las pruebas de concepto hacia niveles de desarrollo tecnológico viables de comercialización.

- Integrar tecnologías transversales como la robótica y la automatización, la inteligencia artificial, las tecnologías de información y comunicaciones, y aquellas otras que puedan potencializar las aplicaciones de la óptica y la fotónica.

- Definir proyectos insignia en áreas de energía y manufactura.

Las jefaturas eventualmente integraran tres departamentos al interior de la Dirección de Investigación

y trabajaran transversalmente con las direcciones de formación académica y de tecnología e innovación. Los tres departamentos se coordinaran con la Dirección de Tecnología e Innovación, para:

- Darle seguimiento a los proyectos de investigación básica y aplicada para poder identificar aquellas pruebas de concepto que sean viables de generar desarrollos tecnológicos.

- Evaluar la viabilidad de los prototipos demostrativos existentes para promover aquellos a los cuales se les puede elevar su nivel de madurez tecnológica.

Los tres departamentos, en coordinación con la Dirección de Formación Académica:

- Identificarán líneas de generación de conocimiento y proyectos académicos que tengan el potencial de generar productos científicos y tecnológicos de mayor impacto para apoyarlos y darles continuidad.

- Promoverán que los alumnos de pregrado y posgrado se sensibilicen con la necesidad de: Realizar investigación pertinente y de calidad; Resolver problemas de impacto; Desarrollar tecnología de vanguardia.

La nueva organización de la Dirección de Investigación establecida por la Dirección General y apoyada por las direcciones de área es solo un punto de inicio para apoyar de una mejor manera a los investigadores en el desarrollo de sus proyectos y líneas de investigación. Para lograr la meta de una mayor productividad científica y tecnológica, de calidad, pertinencia e impacto, es además necesario el apoyo decidido de los investigadores, ingenieros y técnicos, y por su puesto del personal administrativo y de apoyo.

PROGRAMA ESTRATÉGICO NACIONAL DE TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN ABIERTA PENTA



Dr. Alejandro Martínez Ríos

Director de Investigación
direccion.investigacion@cio.mx

Dr. Juan Luis Pichardo Molina

Departamento de Ciencia Básica y Frontera
Jefatura.ciencia@cio.mx

Dr. Gerardo Flores Colunga

Departamento de Atención Oportunidades Nacionales
Jefatura.oportunidades@cio.mx

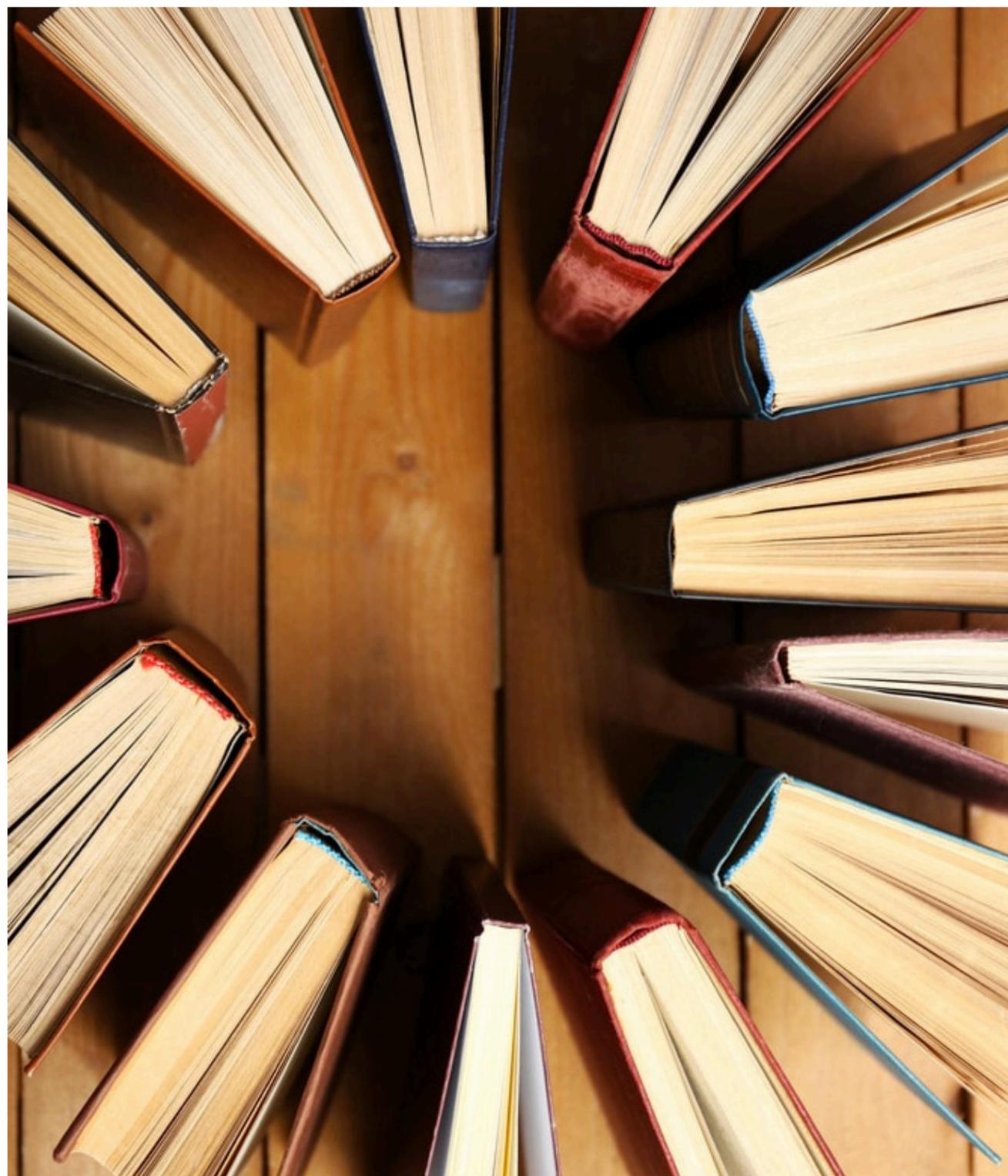
Dr. Fernando Martell Chávez

Departamento de Consolidación y Desarrollo de Nuevas Tecnologías
Jefatura.tecnologia@cio.mx

Fuentes:

CIO - plan de trabajo de la administración 2019-2024
<https://www.conacyt.gob.mx/index.php/comunicados>
<https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/convo-catorias-y-resultados-conacyt/>

PUBLICACIONES RECIENTES



1. AUTORES

O. S. Torres-Muñoz (Estudiante CIO), O. Pottiez, (CIO), Y. Bracamontes-Rodriguez (CIO), J. P. Lauterio-Cruz, H. E. Ibarra-Villalon, J. C. Hernandez-Garcia, M. Bello-Jimenez, E. A. Kuzin

TÍTULO

"Simultaneous temporal and spectral analysis of noise-like pulses in mode-locked figure-eight fiber laser"

REVISTA

Optics Express

EXTRACTO DE LA PUBLICACIÓN

Una de las aplicaciones de las fibras ópticas más estudiadas es la generación de láseres de fibra. Como cualquier láser convencional, un láser basado en fibra óptica tiene varios regímenes de operación: luz continua, de altas potencias, luz pulsada o de duración extremadamente corta (hasta 1 segundo dividido en 1 cuatrillón), etc. Algunos de estos modos de operación son conocidos como regímenes de operación estacionario, el cual es posible gracias a que el láser de fibra opera de una forma que se conoce como "modo bloqueado" o asegurado. Esto significa que la luz que emite el láser de fibra representa un patrón de intensidad regularmente distribuido y que no cambia en el tiempo en que la fibra emite luz láser. En contraparte, también existe el modo de operación pulsado "tipo ruido", de larga duración (1 segundo dividido en 1 billón), con patrones de emisión de luz complejos y caóticos que hacen que la emisión láser varíe aleatoriamente en amplitud y tiempo del pulso. Estos pulsos tipo ruido (NLPs por sus iniciales en inglés), son estudiados estadísticamente ya que generan patrones ópticos muy interesantes como las ondas ópticas anómalas o irregulares. Por tanto, la caracterización de los NLPs, representa todo un reto y un campo de estudio por demás fascinante. En este artículo de investigación, los autores presentan estudios experimentales de la física de los NLPs, realizando simultáneamente una identificación temporal y las componentes de frecuencia en varias secuencias de pulsos emitidos por un conjunto de ocho fibras emitiendo luz láser. Este estudio es muy interesante, ya que provee información crucial sobre la evolución de los pulsos láser tipo NLPs que determinan los fenómenos físicos involucrados en la evolución dinámica de los mismos.

PARA UNA CONSULTA DETALLADA

<https://doi.org/10.1364/OE.27.017521>

2. AUTORES

Eden Morales-Narváez (CIO), Arben Merkoci

TÍTULO

"Graphene oxide as an optical biosensing platform: a progress report"

REVISTA

Advanced Materials

EXTRACTO DE LA PUBLICACIÓN

El biosensado óptico utiliza luz para detectar una función analítica en el proceso biológico; puede realizarse mediante la unión de alguna molécula a un objetivo específico el cual puede ser alguna proteína, molécula u otro componente que puede indicar indicios de actividad bioquímica. Algunos sistemas de biosensado, se basan sobre materiales basados en óxido de grafeno (GO, por sus siglas en inglés), que es un material de una sola capa derivado del óxido de grafito. Una de las grandes ventajas del GO es que se puede dispersar fácilmente en agua y algunos otros solventes orgánicos, lo que puede mejorar sus propiedades eléctricas o mecánicas al mezclarse con matrices cerámicas o poliméricas. También, muchos sistemas de biosensado basados en GO pueden operar como suspensiones coloidales expandiendo sus aplicaciones como dispositivos de biosensado o bien integrados a una superficie de sensado. Además, muchos sistemas basados en GO aprovechan señales de fotoluminiscencia propios de la actividad bioquímica. Una de las aplicaciones más explotadas actualmente en dispositivos de GO, es lo que se denomina biosensado sin el uso de marcadores químicos, principalmente biosensores en fibra óptica, en resonancia de plasmones superficiales y técnicas de esparcimiento Raman mejorado. En este trabajo, los autores realizan una revisión sobre estas aplicaciones, resaltando las propiedades físico-químicas del GO así como potenciales nuevos desarrollos en el campo.

PARA UNA CONSULTA DETALLADA

<https://doi.org/10.1002/adma.201805043>

3. AUTORES

Irving Caballero-Quintala (Estudiante CIO), José-Luis Maldonado (CIO), Marco-Antonio Meneses-Nava (CIO), Oracio Barbosa-García (CIO), José Valenzuela-Benavides, Azzedine Bousseksou

TÍTULO

"Semiconducting polymer thin films used in organic solar cells: a scanning tunneling microscopy study"

REVISTA

Advanced electronic materials

EXTRACTO DE LA PUBLICACIÓN

En esta publicación, los autores realizan un análisis con la técnica de microscopia de escaneo por efecto túnel a polímeros semiconductores utilizados en el desarrollo de celdas orgánicas fotovoltaicas (OPV, por sus siglas en inglés). El trabajo es muy importante en el campo debido a que las celdas OPV actualmente presentan una mejor eficiencia en la conversión de energía solar a eléctrica con respecto a las celdas fotovoltaicas tradicionales. En este reporte, los autores aportan nuevas ideas acerca de la formación de las películas poliméricas, su morfología y su influencia sobre el mejoramiento en la eficiencia de las OPV.

PARA UNA CONSULTA DETALLADA

<https://doi.org/10.1002/aelm.201800499>

4. AUTORES

Luis Silva Acosta (Estudiante CIO), María del Socorro Hernández M. (CIO), Fernando Mendoza Santoyo (CIO), Manuel H. de la Torre I. (CIO), Jorge Mauricio Flores Moreno (CIO), Gloria Frausto E. (Estudiante CIO), Silvino Muños S.

TÍTULO

"Study of skin rigidity variations due to UV radiation using digital holography interferometry"

REVISTA

Optics and Lasers in Engineering

EXTRACTO DE LA PUBLICACIÓN

Estudios biomecánicos, como la elasticidad, en piel son relevantes pues es posible relacionarlos con determinados procesos fisiológicos y enfermedades propias de la piel. Esto toma particular relevancia en países con alta radiación solar anual, como es el caso de México, debido a los potenciales daños en piel que, bajo ciertas situaciones, pueden desembocar en el desarrollo de cáncer de piel. En este trabajo, los autores proponen una nueva formulación matemática para evaluar la rigidez en piel, fundamentado en la descripción no-lineal de la elasticidad en sistemas anisotrópicos, los cuales engloban las propiedades mecánicas reales de la piel. Para el estudio, se utiliza una técnica óptica conocida como holografía interferométrica, que ayuda a medir deformaciones y desplazamiento en objetos que están sujetos a señales de excitación controladas. Entre otras conclusiones, a partir de los resultados obtenidos en muestras de piel porcina, se corrobora una reducción en la elasticidad de las muestras cuando son sujetas a tiempos de exposición prolongados de radiación ultravioleta (como la emitida por el sol). Estas conclusiones pueden ser utilizadas por especialistas dermatólogos para evaluar tiempos de exposición a la radiación solar adecuados en el caso de humanos y así prevenir problemas de salud mayores.

PARA UNA CONSULTA MÁS DETALLADA

<https://doi.org/10.1016/j.optlaseng.2019.105909>

5. AUTORES

J. L. Pichardo-Molina (CIO), P. E. Cardoso-Avila, L. L. Flores-Villavicencio, N. M. Gomez-Ortiz (CIO), M. A. Rodriguez-Rivera (CIO)

TÍTULO

"Fluorescent carbon nanoparticles synthesized from bovine serum albumin nanoparticles"

REVISTA

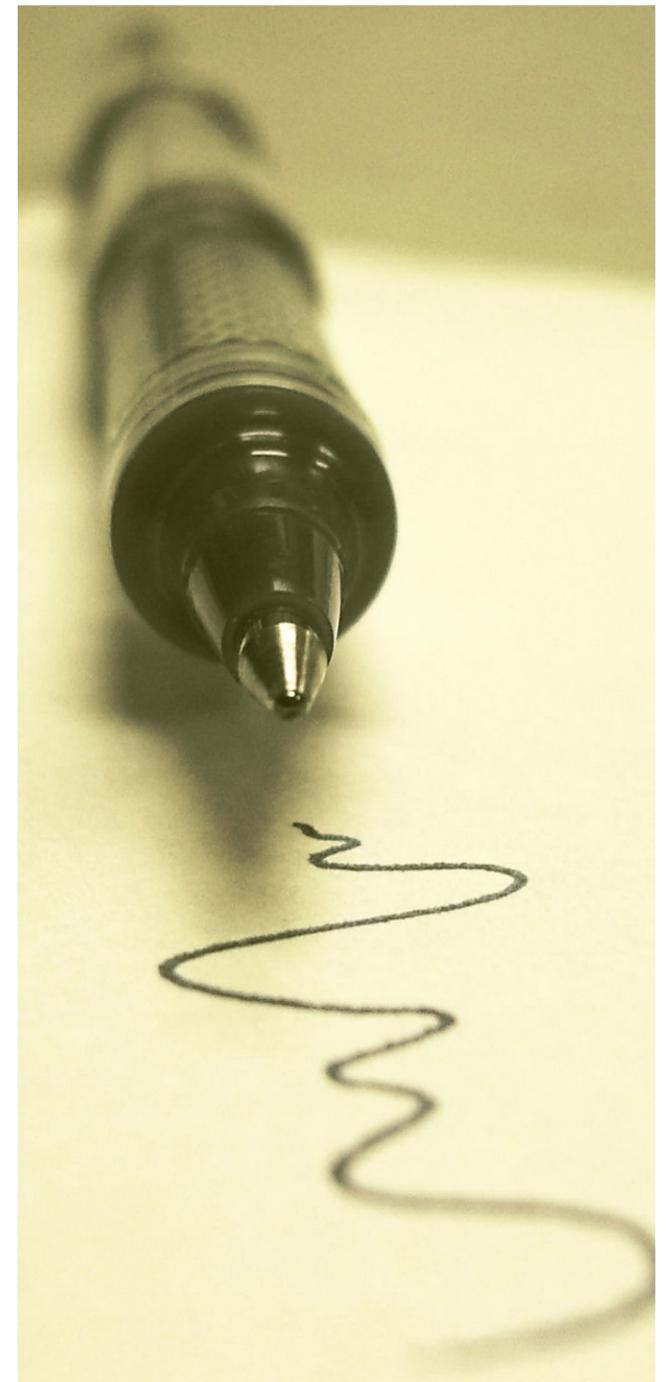
International Journal of Biological Macromolecules

EXTRACTO DE LA PUBLICACIÓN

Las nanopartículas se definen como partículas que poseen dimensiones físicas menores a 100 nanómetros (alrededor de cien veces el grosor de un cabello). Representa un área de gran investigación científica en varios campos del conocimiento, principalmente en materiales, electrónica, química y biomedicina. En este trabajo, los autores reportan una metodología para obtener nanopartículas fluorescentes de carbón solubles en agua. En particular, estas nanopartículas son útiles como marcadores biológicos y en este estudio, las nanopartículas propuestas se basan en proteína de suero de albúmina bovina, con la capacidad de emitir fluorescencia ya sea en 408 o 424nm, dependiendo del tamaño de la nanopartícula obtenida con este método. Esta investigación es relevante puesto que se están proponiendo nuevos bio-marcadores que pueden utilizarse en el estudio de diferentes tejidos y células.

PARA UNA CONSULTA MÁS DETALLADA

<https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.10.013>



CAPACITACIÓN 2020

"INNOVAMOS PARA EL ÉXITO DE NUESTROS CLIENTES"

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



CENTRO DE INVESTIGACIONES
EN ÓPTICA, A.C.



curso	fecha	sede	duración
Radiación uv	20 febrero	León	8 h
Taller de calibración en metrología dimensional	21, 22 y 23 abril	León	24 h
Estudios de repetibilidad y reproducibilidad: msa 4ª. edición	20 y 21 mayo	León	16 h
Básico de iluminación	10 junio	Ags.	8 h
Colorimetría básico	24 y 25 junio	Ags.	16 h
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)
- Taller de fabricación óptica
- Óptica básica
- Procesamiento digital de imágenes
- Tecnología en infrarrojo
- Tecnología láser
- Metrología óptica

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



INMUJERES
INSTITUTO NACIONAL DE LAS MUJERES

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



INMUJERES
INSTITUTO NACIONAL DE LAS MUJERES

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.

El ejercicio
del servicio
público es
gratuito



Actuemos con **RECTITUD**

En esta temporada de fin de año...

Las personas servidoras públicas de cualquier nivel
**tenemos prohibido exigir, aceptar,
o pretender obtener regalos**
de cualquier valor, por motivo de nuestro encargo.

Consulta

Código de Ética de las personas servidoras públicas del Gobierno Federal
https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5549577&fecha=05/02/2019 · comiteconducta@funcionpublica.gob.mx

Ley General de Responsabilidades Administrativas (LGRA)
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGRA_120419.pdf



**GOBIERNO DE
MÉXICO**

FUNCIÓN PÚBLICA
SECRETARÍA DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

