

Hacia un México más brillante: la iniciativa de un clúster

Kurt Bernardo Wolf
Instituto de Ciencias Físicas,
UNAM
Miembro de la Academia de
Ciencias de Morelos

ProMéxico es un organismo federal que promueve el fortalecimiento e internacionalización de empresas mexicanas y coordina acciones encaminadas a la atracción de la inversión extranjera [1]. Entre sus resultados positivos se cuentan los clústeres [2] de la industria automotriz y aeroespacial. En conjunto con un par de instituciones nacionales e internacionales, investigadores miembros de la Academia Mexicana

de transmisión de energía e información, la fotónica lo hace con *fonones*: las "partículas" de luz. El siglo XX vio el uso intensivo de la corriente eléctrica en la industria, tanto de gran amperaje en sistemas de alta potencia, como con cada vez más reducido número de electrones animando instrumentos crecientemente eficientes y pequeños como teléfonos inteligentes, que operan con un gasto prácticamente infinitesimal de energía. El manejo de la luz incluye su captura y conversión mediante paneles solares, su producción mediante láseres de alta potencia y la iluminación producida por leds; pero, en analogía con los

es proporcional a la frecuencia de oscilación del campo electromagnético, sujeto a la vez a los principios de la relatividad y la mecánica cuántica. Parafraseando a Gertrude Stein [4]: un fotón es un fotón es un fotón. Su comprensión y manejo constituye una de las mayores odiseas científicas del último medio siglo. La fotónica se ha convertido ya en una base industrial: constituye el 15% del total de la economía de los Estados Unidos, según las Iniciativas Nacionales de Fotónica de los EUA, y de países avanzados de Europa [5] y Asia [6]. El proyecto para México al que nos referimos [3], en su capítulo 2 detalla espacios de pericia nacional en sensores, fibra óptica, meta-materiales para diodos emisores de luz, aplicaciones en instrumentos laparoscópicos, aparatos médicos bio-fotónicos y de manufactura avanzada. Se estima realizar una inversión entre \$4.5 y \$7.0 mil millones de dólares [7], en un *campus* de 9 km² cercano a la ciudad de Querétaro.

La propuesta ha sido presentada por un conjunto de académicos y funcionarios que representan a la casi totalidad de los institutos de investigación en óptica mexicanos, cuyos proponentes más visibles han sido los Dres. Eric Rosas Solís [8] y Luis A. Orozco [9]. El capítulo 4 del proyecto [3] es un análisis "FODA" (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) relativamente optimista, pero la reseña del proyecto publicada en un artículo de *Optics & Photonic News* [7] advierte que después de las elecciones federales de julio 2018 habrá que volver a presentar, educar y convencer a nuevas autoridades de todo este proyecto. Algo que tanto el proyecto como ese artículo omiten son los riesgos de los clepto-políticos, sus *moches* y ocasionales extorsiones, y la crasa ignorancia tecnológica de muchos de nuestros dirigentes, electos o no.

Por encima de todo, es necesario enfatizar que un proyecto de este calibre no puede planearse desde un escritorio sólo como un ejercicio burocrático; requiere de tradición científica, de toda una generación de investigadores activos y enterados de los avances mundiales en el campo —con los que afortunadamente sí contamos en cierta medida— así como de empresarios audaces, pudientes y con auténtica visión del futuro en la industria de la luz, que han de existir en algún lugar de nuestra amplia geografía económica. Pero con todo, me da auténtico gusto poder recordar que en su

momento me tocó co-organizar el Primer Encuentro Investigación / Industria en Fotónica, el 9 y 10 de abril de 1987 en Cuernavaca, por parte del entonces Centro Internacional de Física y Matemáticas Aplicadas (CIFMA, hoy Centro Internacional de Ciencias AC, CIC), junto con el Dr. Rubén Barrera, entonces presidente de la Sociedad Mexicana de Física y el Dr. Daniel Malacara, entonces director del Centro de Investigación en Óptica, de León, Guanajuato. Asistieron entonces 27 participantes: 16 investigadores y 10 represen-

07—18/01/1991 y 21/06—02/07/1993), conjuntamente con los Dres. Javier Sánchez Mondragón, Jorge Ojeda Castañeda (INAOE—Tonantzintla), Daniel Malacara (CIO—León) y Roberto Ortega (Instituto de Física, UNAM). Asistieron 48, 55 y 87 participantes respectivamente, incluyendo investigadores, estudiantes graduados, nacionales y latinoamericanos, y un puñado de conferencistas invitados de México, EUA, Europa y Japón. Quiero pensar que fueron estos esfuerzos iniciales los que con el tiempo fructificaron



El Dr. Eric Rosas Solís trabaja en el Centro de Investigaciones en Óptica, en León Gto.; de 2013 a la fecha funge como su Coordinador de Propiedad Intelectual. Ha sido Coordinador del Grupo de Fuentes Ópticas del Centro Nacional de Metrología, entre otras instituciones nacionales e internacionales. Se ha especializado en el diseño y fabricación de láseres convencionales y holográficos de estado sólido de alta potencia, en radiometría y fotometría de alta precisión.

de Óptica (AMO) han propuesto la iniciativa *Hacia un México más Brillante: Mapa de Ruta de Óptica y Fotónica* [3], cuyo objetivo es establecer en la ciudad de Querétaro un clúster de empresas, centros de investigación y laboratorios, institutos y fábricas especializadas.

Tal vez deba explicar primero el término "fotónica". Así como la electrónica se refiere al uso de corrientes de electrones para

electrones, también el uso casi individualizado de fonones para comunicación, ciber-seguridad y sensores de tan exquisita sensibilidad que nos han permitido escuchar los rumores de las ondas gravitacionales que resuenan en el Universo. Pero mientras un electrón individual puede ser descrito para ciertos propósitos mediante las leyes de la física clásica, un fotón es un ente de masa cero, cuya energía



El Dr. Luis Adolfo Orozco es Co-director del Centro de Física de Frontera del Joint Quantum Institute de la Universidad de Maryland en College Park MD. Sus campos de investigación incluyen la óptica cuántica, la electrodinámica cuántica de cavidades, y pruebas de precisión de simetrías discretas. Es miembro de numerosos comités y sociedades científicas en los EUA, España, Reino Unido, Chile y México.

tantes de la pequeña industria opto-electrónica de entonces y del gobierno, más uno de AT&T Bell Laboratories.

Traté entonces de cultivar a la empresa Condumex, la cual se ufanaba y anunciaba como proveedora de fibra óptica para la NASA, pero con poca, y después nula, respuesta. Aprendí algo de este desinterés: se trataba de una empresa maquiladora, no innovadora. En efecto, Condumex sigue vendiendo fibra óptica como lo ha hecho desde hace 30 años, ciertamente sin pena, pero también sin mayor gloria [10].

En el CIFMA organizamos después la Primera, Segunda y Tercera Escuela y Taller Internacionales en Fotónica, en Oaxtepec (27/06—08/07/1988,

en el grupo de investigadores que ahora propusieron el proyecto del clúster de fotónica en Querétaro.

Países pequeños con suelos pobres en riqueza mineral o petrolífera como Israel o los Países Bajos pudieron inicialmente desarrollarse exportando sus productos y conocimientos en agricultura y manejo del agua. Su población educada y con iniciativa permitió después superar esta etapa e internarse en la economía superavitaria de generación y real aprovechamiento del conocimiento, para destacar entre las naciones prósperas del planeta. Nuestra historia es un tanto distinta: bendecidos con otros suelos y maldecidos con desigualdades coloniales en la población, de-

ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS, A.C.

¿Comentarios y sugerencias?, ¿Preguntas sobre temas científicos? CONTÁCTANOS: editorial @acmor.org.mx



de fotónica

jamos extraer riquezas minerales sin obtener nada a cambio más que insultante riqueza para el pequeño círculo de dueños. La maquila, que no es mala en sí como lo demostraron en su tiempo Japón y China, conlleva el peligro de volverse hábito para mantenerse en una pequeña zona de comfort, como lo hizo Condumex, sin llevar a desarrollo social alguno.

En el camino también he aprendido algo importante sobre la investigación académica *versus* la aplicada. Mi propio trabajo en óptica ha sido de carácter

[2] La palabra *clúster* es tomada del inglés, significando "racimo, conjunto o apiñamiento". No es aún reconocida por la Real Academia Española, pero ya es usada en francés, alemán y ruso con el mismo significado.

[3] Ver el documento completo en: <http://www.promexico.mx/documentos/biblioteca/hacia-un-mexico-mas-brillante.pdf>

[4] https://es.wikipedia.org/wiki/Rosa_es_una_rosa_es_una_rosa

[5] Ver, por ejemplo: <https://www.photondelta.eu/events/second-meeting-european-photonics-alliance/#sthash.QB-0CooKP.dpbs>

[6] Ver, por ejemplo: <https://messe-muenchen.de/en/press/press-information/press-relea->

[ses/laser-world-of-photonics-china-2018-closes-with-great-success.php](https://www.laser-world-of-photonics-china-2018-closes-with-great-success.php)

[7] S. Wills, Building a Photonics Cluster –From Scratch, *Optics & Photonic News* (abril 2018), pp. 14–17.

[8] Eric Rosas Solís http://www.amo-ac.mx/eric_rosas.php

[9] Luis Adolfo Orozco <http://jqj.umd.edu/people/luis-orozco>

[10] http://www.condumex.com.mx/ES/condunet/Paginas/catalogo_productos_condunet.aspx

Para actividades recientes de la Academia y artículos anteriores puede consultar: www.acmor.org.mx

NÚMERO 13

ABRIL-MAYO-JUNIO DE 2018

Biotecnología en MOVIMIENTO

REVISTA DE DIVULGACIÓN DEL INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA DE LA UNAM



Disponible en www.ibt.unam.mx

El niño de la piel transgénica

Cuatro nuevas patentes para el IBt

Secuenciación masiva de ADN

Divide y vencerás: cómo analizar miles de imágenes de espermatozoides

¿De qué se alimentan las bacterias que viven en nuestro cuerpo?

La Genómica en las ciencias veterinarias

La microbiota humana

Tercer día de Puertas Abiertas del IBt

UnAm
La Universidad de la Nación



Instituto de Biotecnología

matemático, como lo fue notoriamente el de mi querido maestro Marcos Moshinsky en física nuclear teórica. Me ha dado inmensa satisfacción personal y resultados libremente compartibles con cualquier otro investigador del mundo. En contraste, la investigación *aplicada* –aquella que ha de prevalecer en Querétaro– será, como lo es en todos los clústeres similares que existen en los países de vanguardia, dedicada a la propiedad intelectual de patentes, procesos y productos. Ya es tarde para que cambie la naturaleza de mi propio trabajo, pero los estudiantes graduados, post-docs e investigadores jóvenes que encarnen el proyecto en Querétaro podrán adoptar el esquema propietario y hacerlo suyo; aunque me temo que algo de amplitud perderá el conocimiento humano de la luz.

Referencias:

[1] <http://www.promexico.mx/>

