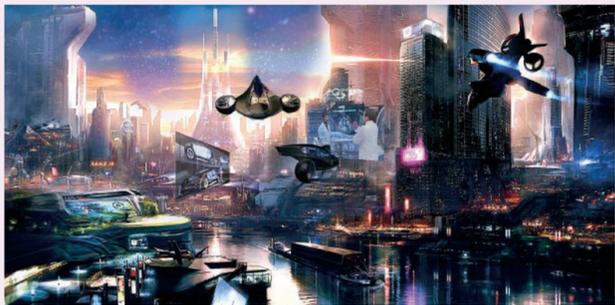


# PROYECTO UNAM

Texto: **Rafael López** rlopez@unam.mx



## Portal de datos abiertos UNAM, en línea

Ya está en línea el *Portal de datos abiertos UNAM*. Colecciones universitarias. Lo integran más de un millón y medio de registros de 29 colecciones divididas en cuatro temas: biodiversidad, obra artística, proyectos de investigación y objetos digitales. Puede ser consultado por especialistas, académicos, estudiantes, periodistas, dependencias gubernamentales y la sociedad en general. Así, los acervos de esta casa de estudios se abren sin ninguna restricción para generar nuevo conocimiento. Haga uso de esta herramienta de frontera en [datosabiertos.unam.mx](http://datosabiertos.unam.mx)



## Nuevo Laboratorio Nacional en Juriquilla

Fue inaugurado, en el campus Juriquilla de la UNAM, el Laboratorio Nacional de Visualización Científica Avanzada (LNVCA). Cuenta con tres unidades: una paralela de alta resolución 2D, una inmersiva 3D y la OMNIGlobe, que sirve para representar datos globales en un sistema de proyección esférico. Sus objetivos son apoyar la docencia en programas de posgrado, servir como herramienta en iniciativas de divulgación científica para alumnos de diversos niveles educativos y población en general, y dar servicio a organismos del sector público y a la industria regional.

## Curso sobre ciencia ficción

El Instituto de Investigaciones Filológicas de la UNAM invita al curso "Introducción a la ciencia ficción", que impartirá Ricardo Bernal los lunes, del 4 de abril al 20 de junio, de 17:00 a 20:00 horas, en la Sala de Videoconferencias del citado instituto, en Ciudad Universitaria, cupo limitado. Informes e inscripciones en el teléfono 56-22-74-94, extensión 128, y en el correo electrónico [ifleducon@gmail.com](mailto:ifleducon@gmail.com)

# Manipulan partículas con luz

**Así se busca comprender, entre otras cosas, cómo son los procesos de transporte de motores moleculares, agentes esenciales del movimiento dentro de una célula**

Desde la perspectiva de la física clásica, la luz se concibe como un flujo de ondas electromagnéticas que viajan a través del espacio; aun más, en un sentido cuántico, se integra por un flujo de partículas de energía llamadas fotones. En el Laboratorio de Micromanipulación Óptica del Instituto de Física de la UNAM, un grupo de científicos bajo la coordinación de Karen Volke y Alejandro Vázquez ha desarrollado varias líneas de investigación básica, cuyo objeto de estudio es la luz, especialmente en interacción con la materia. Una de esas líneas apunta a generar haces de luz estructurados, en los que la distribución de la luz es diferente de la que se puede advertir en la de un apuntador láser.

"Se pueden moldear haces de luz con distribuciones más complejas, como anillos concéntricos, rayas y puntos. Al cambiar de diversas maneras la distribución de la intensidad de la luz, también se pueden encontrar propiedades interesantes, características de cada distribución que se logre modelar", explican los investigadores.

Si bien una de las propiedades de la luz es la intensidad, que indica cómo se distribuye la energía que transporta la luz por unidad de tiempo al atravesar una superficie, hay otras propiedades que deben investigarse con métodos indirectos, como la longitud de onda que se percibe como un color y los frentes de onda, que serían el equivalente de los círculos concéntricos que se expanden en la superficie del agua cuando tiramos una piedra a un estanque.

"Una más, del todo importante, es el 'momento lineal', o sea, la capacidad que tiene de ejercer presión o 'empujar' un objeto al incidir sobre él, como sucede con un objeto material del mundo macroscópico que choca con otro y le cede parte de su movimiento. En el caso de la luz, esto se conoce como presión de radiación, un tipo de fuerza óptica que es el resultado de que la luz cambie su 'momento lineal' al incidir sobre un objeto."

De acuerdo con los físicos, esa cantidad de presión de radiación es tan minúscula (por ejemplo, para la radiación solar, unos 100 mil millones de veces menor que la presión atmosférica) que para observarla hay que hacerlo en una escala microscópica.

## Comportamiento de partículas

Otra línea de investigación se enfoca en estudiar el comportamiento de partículas microscópicas cuando se mueven dentro de las diferentes distribuciones de intensidad de la luz y como consecuencia del intercambio de energía y de "momento lineal" entre ellas y la luz. Se trata de un problema fundamental en el área de sistemas di-



Karen Volke y una colaboradora, en el Laboratorio de Micromanipulación Óptica del Instituto de Física de la UNAM.

námicos que los físicos universitarios han trabajado desde hace años.

"Nos interesa entender cómo se transportan esas partículas microscópicas cuando están embebidas en 'pozos' de energía generados por la luz; cómo se mueven en esos pequeños 'paisajes' definidos por la luz", dicen.

En opinión de Volke y Vázquez, este aspecto resulta significativo en el campo de la física e, incluso, en el de la biología, porque permite saber cómo son los procesos de transporte de partículas tales como proteínas en el interior de las células cuando se desplazan de un extremo a otro y en el futuro probablemente permitirá comprender cómo es la comunicación entre, por ejemplo, dos neuronas, proceso rápido y complejo que aún no se esclarece.

Para lograr su objetivo, los universitarios modelan un sistema con luz y partículas de tipo coloidal, en el que introducen los elementos necesarios para tener las condiciones similares a las de

otros mecanismos, por ejemplo, las distribuciones especiales de energía generadas con luz y fuerzas de arrastre que surgen al mover las partículas dentro de un fluido como el agua. De este modo será posible inferir cómo funcionan esos elementos para que aparezcan los procesos de transporte o de difusión, de interés científico.

"Esto lleva a tender puentes entre lo que nosotros estamos haciendo y lo que, por ejemplo, los biólogos están investigando, como un caso particular de ciencia básica que eventualmente puede tener una aplicación tecnológica, pero también facilitar el entendimiento fundamental de algunos fenómenos naturales."

Una particularidad de estos sistemas microscópicos reside en que presentan características que sólo se observan a una escala microscópica; por ejemplo, un movimiento errante y continuo conocido como movimiento browniano, que juega un papel importante en el transporte de partículas.

## Solitones

Una línea de investigación más está dedicada al estudio de la propagación de la luz en un medio que los físicos denominan no lineal. El objetivo es generar ciertas entidades físicas llamadas solitones y entender los fenómenos de interacción entre ellos.

En 1834, John Scott Russell, un ingeniero escocés que intentaba mejorar el transporte pluvial entre Edimburgo y Glasgow, se percató de que, al

detenerse de manera súbita, las embarcaciones que circulaban por los canales impulsaban una masa de agua que se desplazaba a lo largo de aquéllos en forma de onda, sin reducir su velocidad. Esta observación lo llevó a estudiar el comportamiento de las ondas en la superficie del agua y a clasificarlas en dos tipos: aisladas de traslación o solitarias, y oscilatorias.

Tiempo después, en la década de los años 60 del siglo XX, los físicos estadounidenses Norman Zabusky y Martin Kruskal retomaron los principios que Russell había formulado para resolver los problemas del comportamiento de los fluidos y nombraron solitones a las ondas solitarias, es decir, que se propagan sin deformarse en un medio no lineal.

Así como hay solitones en la superficie del agua, también se encuentran en ondas de luz, en ondas de sonido y en ondas mecánicas. En suma, las ondas son fenómenos físicos que aparecen en muy diversos sistemas y se comportan similarmente en todos ellos.

"De este modo, al estudiar un tipo de onda aprendemos de muchos tipos de ondas en diversos sistemas."

Finalmente, Volke y Vázquez consideran que a partir del estudio de un sistema se pueden entender fenómenos de otros sistemas, a veces no sólo físicos, sino también químicos o biológicos.

"Buscamos entender procesos en sistemas particulares, para hacer contribuciones que permitan explicar otros fenómenos", concluyen. ●

# Versión no oficial de la economía mexicana

## ROBERTO GUTIÉRREZ ALCALÁ

De acuerdo con Arturo Ortiz Wadgyr, investigador del Instituto de Investigaciones Económicas (IIEc) de la UNAM, menos de 1% de la población mexicana está haciendo negocios muy exitosos con el petróleo, como resultado de la reforma energética.

"Estos negocios están dando altísimos rendimientos, sí, pero sólo a un pequeño grupo de políticos y empresarios mexicanos e inversionistas extranjeros que, por otro lado, es el que se encargó de preparar las cifras sobre el crecimiento económico del país que la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y el Banco de México nos presentaron, avaladas obviamente por el Fondo Monetario Internacional."

Durante la mesa redonda "La economía mexicana 2015-2016 (versión no oficial)" —organizada por la Unidad de Investigación sobre Econo-

mía Mundial del IIEc—, Ortiz Wadgyr dijo también que estas cifras sobre el crecimiento económico del país han sido recibidas por los expertos con una sorpresa que se ha vuelto susto.

"En un contexto en el que la renta petrolera se redujo a la mitad nos acaban de informar que, mientras la economía de muchos países está decreciendo, la del nuestro registró en 2015 un crecimiento de 2.5%. Pero la realidad es que ese crecimiento de 2.5%, que de por sí es bajo, únicamente lo han tenido los grupos empresariales, financieros y transnacionales vinculados a la extracción petrolera."

Por su parte, Emilio Romero Polanco, también investigador del IIEc, comentó que, desde principios de la década de los años 80 del siglo pasado, el modelo neoliberal de cada gobierno en turno no se ha caracterizado en ningún momento por garantizar un crecimiento económico sostenido, porque ese no es su objetivo.

"Si la economía de México creció 2.5% y este crecimiento es mayor que el crecimiento de la población, podríamos pensar que a lo mejor no estamos en bonanza como los chinos, pero que algo queda. El problema es saber qué nos toca. Y descubrimos que casi no nos toca nada porque, si uno revisa las tendencias de la distribución de la riqueza en un país como México, que es el más desigual de América Latina y uno de los más desiguales del mundo, ésta pertenece a una minoría cada vez más estrecha, pero también cada vez más poderosa de la población", agregó.

Oxfam, una confederación internacional formada por 17 ONGs que realizan labores humanitarias en 90 países, publicó no hace mucho un informe en el que se señala que 1% de los mexicanos —unos 120 mil individuos— controla 43% de la riqueza de México, un país donde 60% de la población padece algún grado de pobreza (más de 15% vive en situaciones de extrema pobreza).

"Es decir, México tiene un problema no sólo de un crecimiento económico lento, sino también de una desigual distribución de la riqueza", abundó Romero Polanco.

En cuanto al anuncio de que este año se recortarán 132 mil millones al gasto público, de los cuales 32 mil millones se aplicarán al gobierno federal y 100 mil millones a PEMEX, el investigador se preguntó si —en el caso de que se piense que esta empresa paraestatal todavía tiene un papel relevante que jugar en el futuro, en un contexto en que el precio del barril de petróleo se colapsó y el negocio petrolero se abrió a las grandes transnacionales— no sería mejor liberarla de la asfixia financiera a la que sistemáticamente ha sido sometida, vía impuestos, por el gobierno federal.

"Hay que recordar que por cada peso que entra a PEMEX, 80 centavos se van al fisco. Además, ¿qué tanto se justifica un recorte presupuestal que incluye el despido de 25 mil trabajadores?" ●