



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

Comunicado 509/2024
Ciudad de México, 9 de abril de 2024.

Inaugura Conahcyt coloquio “Sinergias: México en la frontera del conocimiento”

- Proyectos mexicanos de ciencia de frontera contribuyen a generar conocimiento nuevo para entender mejor nuestro entorno
- La investigación de frontera nace cuando el paradigma actual no explica las observaciones del universo
- El coloquio inicia con la sesión “Analogías en la física de sistemas 2D rotados: de escala atómica a nanométrica”
- En el mediano o largo plazo, los resultados de los proyectos tendrían impacto en nuestra sociedad y cultura

Con la inauguración del coloquio “Sinergias: México en la frontera del conocimiento”, el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt) da visibilidad a proyectos mexicanos de ciencia de frontera, que contribuyen a generar conocimiento nuevo para un mejor entendimiento de nuestro entorno y de la humanidad.

Los días 9, 11, 16, 17 y 18 de abril, en las instalaciones del Conahcyt se presentan proyectos de ciencia de frontera en su modalidad Sinergia, con los cuales se conocerán avances de trascendencia universal y reconocimiento internacional.

La ciencia de frontera es aquella que rompe la frontera del conocimiento. Se le da el epíteto de “frontera” para enfatizar la importancia del quehacer científico que no solo sea confirmatorio, sino que trascienda y aporte nuevos conocimientos, arriesgándose a plantear nuevos paradigmas.

En tanto, la ciencia básica es un tipo de investigación científica orientada al avance teórico centrado en la comprensión de los principios naturales que rodean la explicación de la vida y las sociedades. Sin embargo, cuando estos principios básicos presentan alguna controversia entre la comunidad HCTI, surge la investigación de frontera que utiliza metodologías y conceptos innovadores o atípicos en su ámbito; es decir, la investigación de frontera nace cuando el paradigma actual no explica las observaciones del universo.

La investigación de frontera o ciencia de frontera tiene como objetivo explorar distintas explicaciones a los fenómenos naturales y sociales que envuelven a la





GOBIERNO DE
MÉXICO



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

humanidad y que rebasan los límites de conocimiento actual, en búsqueda de teorías y disrupciones tecnológicas que brinden respuesta a las nuevas realidades.

El rescate de la ciencia básica y la ciencia de frontera en México, desde el 2018, para promover la actividad de la investigación científica en diversos campos del conocimiento, dio lugar a la publicación de una convocatoria desde el Conahcyt, que articula la colaboración y el trabajo corresponsable de diversos grupos de investigación, para dar paso a que las instituciones y personas investigadoras sumen capacidades en el avance científico.

En este contexto, en el que se focalizan los esfuerzos colaborativos, se desarrollan cinco proyectos muy importantes en diversos campos temáticos que serán abordados en dicho coloquio, los cuales convergen en hacer ciencia reflexiva, crítica, rigurosa, honesta y ética —complementada con un enfoque humanista— para profundizar en el entendimiento del mundo y el universo, enriquecer la cultura y mejorar la capacidad de adaptarnos a las condiciones que nos rodean.

Es así como los proyectos de ciencia de frontera del Conahcyt contribuyen a la generación de conocimiento nuevo o al cambio en el entendimiento de problemáticas científicas existentes en cualquier campo de la ciencia, incluyendo disciplinas de las humanidades.

En 2019-2020 se apoyaron tres modalidades de proyectos: individuales, grupales y sinergias. Esta última, destinada a grupos de investigación científica que tradicionalmente generan conocimientos de frontera de trascendencia universal y de reconocida calidad internacional.

En la primera sesión titulada “Analogías en la física de sistemas 2D rotados: de escala atómica a nanométrica”, personas expertas iniciaron su participación con una explicación de la física del estado sólido, que trata de entender las propiedades de la materia sólida, tomando como ejemplo el carbono, cuyas formas diamante, grafito y grafeno varían en el acomodo de sus átomos, lo que las dota de características físicas muy diferentes.

Indicaron que, para entender por qué un material es conductor, aislante o semiconductor, se necesita la mecánica cuántica, desarrollada en la década de 1920. Una de las principales contribuciones se debe a Erwin Schrödinger, quien propuso la ecuación que lleva su nombre y describe el comportamiento de las partículas microscópicas o de orden atómico dentro de los materiales.



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

Por su parte, en la teoría moderna de los sólidos, de Frederick Seitz, se aborda el estudio de la teoría de bandas que es esencial para el estudio de los sólidos. De acuerdo con la mecánica cuántica, en los átomos, los electrones pueden estar sólo en ciertos estados de energía, pero, cuando se juntan, estos estados se abren y aparecen bandas donde pueden estar los electrones (bandas permitidas) y bandas donde no pueden estar (bandas prohibidas).

Estamos aplicando estas teorías de la mecánica cuántica para estudiar lo que se llaman ahora materiales 2D como el grafeno, que es el típico material 2D, que tienen un espesor de uno a dos átomos, indicaron especialistas.

El proyecto está tratando de buscar analogías con otro tipo de materiales, llamados metasuperficies, que son materiales que tienen un sustrato de vidrio y pequeñas partículas nanométricas de oro o plata, que se colocan en un orden periódico y que tienen propiedades interesantes con respecto a su interacción con la luz, por ejemplo, ya que tienen regiones de absorción muy intensas para determinadas frecuencias.

Lo que se busca es una analogía entre estos dos sistemas, escala atómica y escala nanométrica, y entender qué sucede con estos materiales 2D cuando se apilan, ya que cambian las propiedades: las bandas de energía, prohibida y permitida, se modifican.

La esencia del proyecto es ver qué le sucede a este tipo de sistemas cuando pongo uno sobre otro, pero no exactamente uno sobre otro, sino rotado, es lo que llamamos la física de *moiré*, que es un término en francés usado en textiles, donde se ponen dos telas de seda, que tienen fibras, una sobre otra, se forma cierto tipo de patrones. Estos patrones aparecen a distintos ángulos y cambian las propiedades físicas de los sistemas, expusieron.

Para tal efecto, explicaron el concepto de “twistrónica”, que se refiere a la capacidad de modificar las propiedades electrónicas de los materiales 2D mediante el control del ángulo de torsión entre capas.

Estamos estudiando cómo cambian esas propiedades en función del ángulo (de rotación) con respecto a la conductividad eléctrica, a la interacción con la luz, con la luz polarizada; qué tipo de cambios hay y qué tipo de analogías podemos establecer entre la parte atómica y la parte nanométrica, resaltaron.



**GOBIERNO DE
MÉXICO**



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

A través de los proyectos de ciencia de frontera, Conahcyt apoya investigaciones que exploran nuevos paradigmas que den respuesta a las problemáticas nacionales y demandas sociales, con la intención de transformar la comprensión de la realidad y la vida pública del país.

En esta sesión participó, en representación de la directora general del Conahcyt, María Elena Álvarez-Buylla Roces, el director adjunto de Investigación Humanística y Científica, Andrés Eduardo Triana Moreno.

Asimismo, asistieron de manera presencial el investigador emérito del Instituto de Física de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Rubén Gerardo Barrera y Pérez; la investigadora del Instituto de Física de la UNAM, Ana Cecilia Noguez Garrido; la investigadora de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), Ariadna Sánchez Castillo; y el investigador de la Universidad Iberoamericana (UIA), Felipe Cervantes Sodi.

De forma virtual participaron: la investigadora de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), Mildred Quintana Ruiz; el profesor-investigador del Departamento de Ciencias Básicas de la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Azcapotzalco (UAM-A), Alberto Rubio Ponce; y el investigador del Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica (Ipicyt), Emilio Muñoz Sandoval.

La primera sesión del coloquio “Sinergias: México en la frontera del conocimiento” puede consultarse el siguiente enlace: <https://bit.ly/3VzdGp8>.

Se invita a seguir la transmisión de las próximas sesiones: [11 de abril](#), [16 de abril](#), [17 de abril](#) y [18 de abril](#).

-oo0oo-

**Coordinación de Comunicación
y Cooperación Internacional**
comunicacion@conahcyt.mx
conahcyt.mx

