

La Fundacion Gordon y Betty Moore financia la investigacion de frontera del ICFO sobre estados hibridos de la materia

Los avances en los estados hibridos de la materia estan impulsados principalmente por la ciencia fundamental, pero pueden conducir al desarrollo de una variedad de tecnologias relevantes para nuevos sensores, dispositivos de computacion cuantica, IA optica de bajo consumo de energia, etc.

October 26, 2023

Gordon Moore, Cofundador del Corporacion Intel en la decada de 1960, trato de ir mas all de los limites de la ciencia para lograr lo inalcanzable. La ley de Moore, que predijo l miniaturizacion exponencial del tamano de los transistores, lo coloco en un lugar destacad como figura inspiradora en la historia de los semiconductores y en la revolucion digit l actua

. En su constante busqueda de ideas pioneras, Gordon y Betty Moore constituyeron u

a fundacion con un programa cientifico que pretende hacer avanzar la ciencia basi
a financiando investigaciones en campos emergentes y de alto riesgo, para desarrollar nuev
s tecnologias disruptivas e imaginativas, apoyar a cientificos con una vision fuera de lo co
un y fomentar asi nuevas colaboraciones y sinergias para ir mas alla de las fronteras de
as disciplinas cientificas tradicionales. Con este principio como base, la **Fundacion Gordon y Betty Moore** ofrece a los cientificos una libertad muy apreciada para explorar y promover conceptos novedosos.

Frank Koppens, profesor ICREA en el ICFO, ha recibido una beca de **1,4 millones de dolares** para ampliar su investigacion sobre el confinamiento de la luz en nanocavidades y su uso para manipular los materiales con luz. **Esta beca permitira al equipo de Koppens explorar nuevos estados hibridos de luz y materia aun inexplorados**. Estos estados exoticos pueden facilitar la ingenieria y la manipulacion de propiedades de materiales completamente nuevas. Si bien se sabe mucho sobre los estados tradicionales de la materia, como las fases liquida y solida, existen variaciones mas exoticas en las que la luz y la materia interactuan tan intensamente que se fusionan para formar un nuevo estado hibrido. **Existe un creciente optimismo en este campo de investigacion ya que la comprension de estos estados hibrido podria conducir a descubrimientos innovadores con un impacto profundo en una ampl a gama de tecnologias** incluidos los sensores cuanticos, los circuitos fotonicos integrados de baja potencia y los dispositivos para hacer avanzar los sistemas de inteligencia artificial. Ademas, podrian allanar el camino para las tecnologias desarrolladas en el campo de las comunicaciones cuanticas, las memorias cuanticas, las simulaciones cuanticas y la computacion cuantica.

El Prof. Koppens es un investigador internacionalmente reconocido en su campo. Desde su llegada al ICFO procedente de la Universidad de Harvard, ha obtenido una ERC Starting Grant (2012), una beca Consolidator del ERC (2017), seis becas de prueba de concepto (PoC) del ERC y ha desempenado un papel de liderazgo clave en la iniciativa Europea del Graphene Flagship, de la cual es vicepresidente de sus juntas ejecutivas y dirige las actividades optoelectronicas de esta iniciativa europea. Ha logrado resultados de alto impacto y publica en las principales revistas de su campo, como Nature, Science, Nature Physics y Nature Materials, lo que le ha permitido figurar en la lista de cientificos muy citados de Clarivate**. En 2015, Koppens recibio el Premi Nacional de Recerca de Catalunya** por los avances conseguidos en el area de la optoelectronica con materiales basados en grafeno. En todos estos proyectos y logros ha sido decisivo el apoyo de las Fundaciones Cellex y Mir-Puig.

Actualmente, Koopens coordina desde el ICFO el nuevo programa de investigacion QTwist en estrecha colaboracion con el Massachusetts Institute of Technology (EEUU) y el Ma Planck Society (Alemania), para descubrir las propiedades fundamentales de los materiale sinteticos emergentes, incluida una amplia gama de materiales bidimensionales y su posibles aplicaciones futuras en nanooptoelectronica cuantica

El nuevo proyecto, financiado por la Fundacion Gordon y Betty Moore, sera un acto

importante junto con el programa QTwist y ayudara a realizar descubrimientos innovadore en este campo

"Ya estamos inmersos en la segunda revolucion cuantica, pero se necesitan nuevos estados hibridos de luz y materia para impulsar su progreso", comenta el profesor Koppens. i¿½Es e tipo de ayudas que apoyan proyectos atrevidos de ciencia basica, motivados por a curiosidad nos permite explorar cuestiones que hasta ahora solo se exploraban desde l ambito teorico. Al llevar a cabo nuestras ideas en el laboratorio, esperamos descubrir nuev s propiedades de los materiales o, potencialmente, incluso nuevas clases de materiales q e puedan conducir a tecnologias cuanticas relevantes para una amplia gama de aplicacione , como nuevos esquemas informaticos, inteligencia artificial de bajo consumo de energi , computacion optica, y sensoresi¿½.

¿Que son los estados hibridos de luz-materia?

Las interacciones luz-materia se refieren a como las ondas electromagneticas (como la luz) influyen y son influenciadas por particulas con carga, generalmente electrones en atomos o moleculas. Cuando esta interaccion es "fuerte", el sistema no puede describirse solo como una mera suma de sus componentes de luz y materia. En cambio, la luz y la materia se correlacionan intrincadamente, dando lugar a nuevos estados hibridos de luz y materia. Estos estados pueden estar dominados por efectos cuanticos que a su vez dictan el comportamiento de los materiales. A traves de este nuevo proyecto, Koppens pretende manipular los materiales de una manera completamente diferente, haciendolos interactuar con la luz a la escala nanometrica, confinandolos dentro de nanocavidades opticas. Su objetivo es miniaturizar el tamano de estas cavidades, empleandolas por primera vez para alterar las propiedades de dichos materiales hibridos.

Los programas de financiacion de la Fundacion Gordon Moore

La Fundacion Moore ha otorgado muchas becas de investigacion a lo largo de su historia con el fin de fomentar el descubrimiento cientifico, la conservacion del medio ambiente, las mejoras en la atencion al paciente y la preservacion de la zona de la Bahia de San Francisco. La mayoria de estas ayudas han sido otorgadas a instituciones con sede en EE. UU. e incluyen una gran inversion para Caltech, el i¿½alma materi¿½ de Gordon Moore, para dar apoyo la investigacion basica y a nuevos descubrimientos en el ambito de las ciencias huma as y fisicas. La mision de la fundacion fomentar descubrimientos cientificos innovadores" se extiende mas alla de las fronteras de los EE. UU. y fomenta la colaboracion internacional que conduzca a avances importantes. Asimismo, es un tipo de financiacion altamente flexible que se puede complementar con cualquier otro financiamiento nacional o internacional qu el cientifico pueda recibir. El profesor ICREA del ICFO Hugues de Riedmatten fue el prim r ICFOniano en recibir dicha financiacion en el ano 2019 para impulsar la investigacion en a vinculacion de nodos cuanticos para la futura Internet cuantic

. Ed**irector del ICFO, Lluis Torner**, remarco: i¿½Estamos muy orgullosos de recibir esta subvencion de la Fundacion Gordon y Betty Moore para avanzar en el campo de los estados hibridos de materia- luz, que son de suma importancia en todo el mundo debido a su potencial para descubrimientos cientificos fundamentales y avances tecnologicos.i¿½

El Dr. Dusan Pejakovic, director del Programa de Ciencias de la Fundacion Moore, indico: **i¿½** El ICFO es un lider mundial en la investigacion sobre las interacciones de la luz con la materia. Como tal, es un lugar perfecto para lanzar este nuevo proyecto que explora conceptos novedosos de los hibridos solido-luz. Teniendo en cuenta el historial del profeso Koppens en la realizacion de investigaciones innovadoras, espero unos resultado interesantes de esta beca**i¿½**