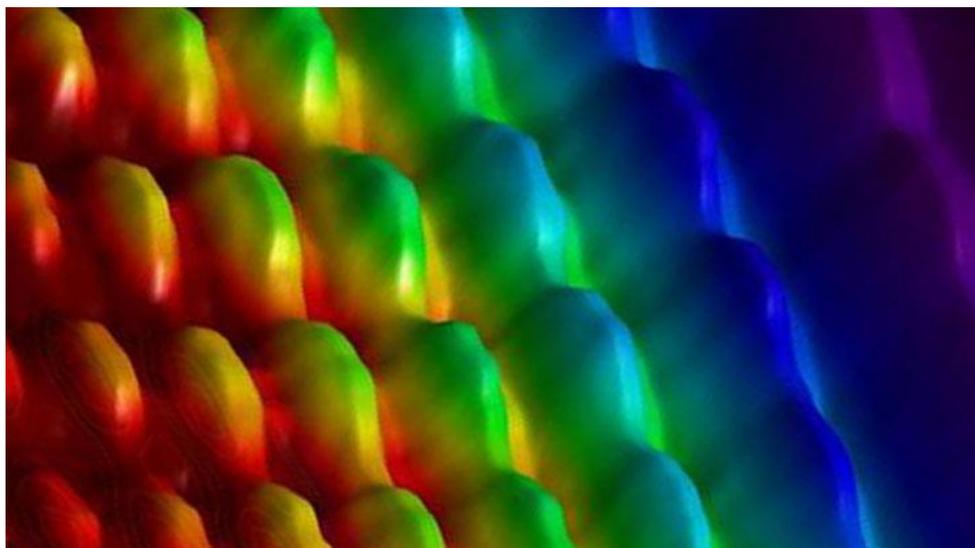


El mundo de los plasmones: ¿cómo impactan en nuestra vida cotidiana?

Universidad de Belgrano - Facultad de Ingeniería

19 de Febrero de 2018 | 4 ' 46 "



Una investigación estudia la influencia de los plasmones sobre la emisión espontánea de luz de un átomo o molécula. Mauro Cuevas nos cuenta en la siguiente entrevista cómo sus desarrollos teóricos contribuyen al desarrollo de nuevos materiales "plasmónicos" que permitan nuevos desarrollos tecnológicos.

El Dr. en Física Mauro Cuevas, cuya investigación CONICET está radicada en la Universidad de Belgrano, nos cuenta:

- Mauro, se me ocurren muchas preguntas pero vayamos por parte ¿Qué son los plasmones?

- Seguramente no escucharon la palabra "plasmón", pero sin dudas disfrutaron los colores brillantes al observar un vitral, por ejemplo el de la [Capilla Sixtina](#), aún después de muchos

años. Ese brillo proviene de los plasmones. Tienen, además, aplicaciones específicas, por ejemplo para “sensar” la presencia de **moléculas** que se encuentran en muy bajos niveles en algún medio, lo que resulta de utilidad, por ejemplo, para detectar la presencia de **bacterias patógenas** o de sustancias contaminantes que no se lograría por otras metodologías, evitando así nuestra exposición a ellas. También se aplican para guiar la luz en escalas más pequeñas que su longitud de onda, contribuyendo a la transmisión de información en espacios más reducidos que los actualmente conocidos, lo que permitirá, por ejemplo, construir chips de menor tamaño.

Entonces, volviendo a tu pregunta, un plasmón es luz y por lo tanto está constituido por **fonones**. Pero, además, para ser un plasmón estos fonones están unidos a una partícula que forma los átomos que se llama electrón (parte del átomo con carga negativa). Esos electrones forman parte de la superficie por donde transita esa luz, por ejemplo, la superficie de un metal. La característica fundamental del plasmón es que puede ser confinado en espacios más pequeños que la luz tal como la conocemos.

- Mauro, ¿me darías un ejemplo de la vida cotidiana?

- Cuando encendemos una luz en casa, la habitación se ilumina debido a que los fonones viajan por las tres dimensiones del cuarto sin preferencia alguna. ¿Qué cambia ante la presencia del electrón en el plasmón? La Luz de ese fotón + el electrón que forman el plasmón se propaga pegada, retomando el ejemplo anterior, a la superficie de un metal, evitándose de esa manera la dispersión. Al mismo tiempo, como no se dispersa podemos orientarla para un uso específico, como la transmisión de información.

- Entonces, podemos afirmar que los metales como el oro y la plata son materiales plasmónicos, ¿es así?

- ¡Sí! Pero estos plasmones se producen a frecuencias ópticas del rango visible provocando, por ejemplo, el brillo de la Capilla Sixtina que mencionamos al comienzo. El desafío es producir plasmones para su aplicación en electrónica, lo que requiere trabajar en otras frecuencias como el infrarrojo y los terahertz. Esto requiere el desarrollo de nuevos materiales plasmónicos como los semiconductores, los metamateriales (materiales fabricados en el laboratorio a partir de sustancias naturales pero que poseen propiedades ópticas que no se encuentran en la naturaleza) y el **grafeno** (nombre que recibe la monocapa de átomos de carbono). ¿Qué los caracteriza? Todos ellos permiten la “excitación” de plasmones (fotón + electrón) en su superficie y se los identifica como materiales plasmónicos.

-¿En qué investigas específicamente como investigador adjunto de CONICET?
- Dentro del mundo de la plasmónica, me dedico a investigar acerca de los materiales plasmónicos a través de complejos desarrollos teóricos, con el objetivo de “predecir” nuevas funcionalidades de los plasmones en la búsqueda de nuevas y mejores aplicaciones tecnológicas. Estos resultados son esenciales para quienes luego lo verifican experimentalmente. Por ejemplo, el diseño de “cavidades plasmónicas”, que permiten modificar la cantidad de fonones (luz) que emite un átomo haciéndola menor o mayor, incluso hasta 100 a 1000 veces respecto a su emisión normal.

- ¿Qué aplicación tiene este último ejemplo?

- Al comienzo mencioné que una de las aplicaciones de los plasmones es el sensado de moléculas. Es decir, permite “pesquisar” la presencia de muy bajas cantidades de algún componente en distintos ambientes, como el aire, el agua, los alimentos, fluidos biológicos, etc., desafiando de este modo los métodos convencionales. Así se podrían detectar la presencia de muy pocas moléculas de un contaminante. Esa detección en bajas concentraciones, de manera temprana, permitiría tomar medidas preventivas para que ese contaminante no nos cause un daño a la salud.

Dra. María Claudia Degrossi

claudia.degrossi@ub.edu.ar

Dra. María Claudia Degrossi

Secretaria Coordinadora de la Comisión de Políticas de Investigación