



Laura Rego, Carlos Hernández García y Luis Plaja en las instalaciones de la Universidad de Salamanca. ENRIQUE CARRASCAL

&gt; SALAMANCA

## Una 'cámara de fotos' más precisa para ver moléculas

La Usal logra generar los pulsos láser más cortos con cualquier tipo de polarización conseguidos hasta la fecha / Abren nuevas vías de generación de herramientas ópticas interesantes en la producción de fármacos. Por E. L.

**E**jercer control sobre la materia es primordial para vigilar los pasos de las singulares parejas de baile que en ella se concentran. Una coreografía muy especial que hasta la fecha no se podía visualizar con los pulsos láser más cortos que se conocen, de attosegundos –un attosegundo es una mil millonésima de una millonésima parte de un segundo– ya que estos siempre tenían polarización lineal. Sin embargo, científicos del grupo de investigación en Aplicaciones del Láser y Fotónica de la Universidad de Salamanca (Usal) han logrado generar y controlar los pulsos láser más cortos conseguidos hasta la fecha con polarización 'a la carta': lineal, elíptica o circular.

Este avance, según explica el profesor Carlos Hernández García, sirve para estudiar el movimiento de las partículas más fundamentales, por ejemplo, el comportamiento de los electrones dentro de los átomos. En este sentido, comenta que gracias al descubrimiento se podría hacer una película de una reacción química con mayor precisión de lo que nunca antes se había hecho. «El hecho de añadir a esos pulsos el nuevo grado de libertad que supone la polarización amplía mucho el abanico de posibilidades para el estudio de la alteración de materiales sensibles a este tipo de luz», expone.

Uno de los casos donde es crucial es en las moléculas quirales, parejas de moléculas que tienen la misma composición química, pero distinta estructura –algo así como las manos–. Distinguir los componentes de estas peculiares parejas mediante procesos físicos o químicos resulta

«complicado», y una de las pocas maneras es mediante luz láser con polarización circular. Aunque pueda parecer una cuestión baladí, no lo es. Hernández García recuerda la talidomina, un fármaco sedante que se introdujo en los años 60 en el mercado mundial para tratar la ansiedad, el insomnio y las náuseas en mujeres embarazadas. «Era una molécula quiral, ya que mientras un componente de la pareja era muy bueno para sanar esos síntomas, el otro resultó dañino y provocó malformaciones congénitas».

Gracias al avance de este grupo salmantino, la comunidad científica va a contar con una nueva herramienta que va a permitir estudiar por separado singulares parejas de baile que presenta la materia. Otro supuesto interesante se produce en determinados materiales magnéticos. El profesor de la Usal señala que responden de manera distinta cuando interactúan con luz con diferente polarización. El sistema que ofrecen permitirá crear nuevos materiales magnéticos y estudiarlos en profundidad.

El trabajo ha sido posible mediante una colaboración internacional con las universidades National Tsing Hua de Taiwán, Colorado y la Escuela de Minas de Colorado, en Estados Unidos, y ha sido publicado en la revista *Nature Photonics*. Este hito supone «una nueva generación de herramientas ópticas para el estudio de la simetría de las estructuras moleculares», informa el científico, antes de comentar que se trata de destellos muy breves de luz ultravioleta con los que es posible controlar, inspeccionar y observar los componentes de la materia y registrar su evolución.

Más allá de las aplicaciones que contempla este grupo, del que también forma parte la estudiante de doctorado Laura Rego y el profesor Luis Plaja, el hecho de poder manipular la polarización de destellos de luz tan breves alberga «oportunidades» que a día de hoy se escapan de su imaginación.

El camino hasta aquí no ha sido sencillo. El equipo de la Usal se encargó de dar a sus colaboradores in-

ternacionales «la receta» para obtener una determinada polarización. Tras los primeros resultados, hubo un intercambio de información con el fin de afinar el experimento y llegar hasta el punto que han conseguido.

Respecto a las ventajas, Rego recalca que se trata de una herramienta que ofrece la posibilidad de interactuar con la materia de una manera que hasta ahora no se había podido. «Nunca se había logrado unos pulsos tan cortos con esa polarización controlada», asegura a la vez que dice que es ciencia básica que se puede aplicar a «muchos escenarios».

De cara al futuro van a seguir trabajando para observar qué pasa con la interacción de estos pulsos con determinados materiales magnéticos. «Queremos saber qué ocurre en esa interacción porque el magnetismo con esos tiempos tan breves es algo inexplorado y nos intriga mucho saber qué ocurre ahí debajo», subraya Hernández García. También tienen en mente superar los attosegundos, es decir, optimizar las propiedades

de estos pulsos y, por qué no, llegar a los zeptosegundos.

Un proyecto que viene de atrás. En realidad de muy atrás, de la época de Albert Einstein. El científico más famoso del siglo XX murió sin saber que tiempo después gracias a sus descubrimientos sobre física cuántica iba a aparecer en escena el láser y todas sus funcionalidades.

Con el fin de fotografiar las moléculas y dar luz sobre su composición, los primeros pasos se dieron en 1987. Un experimento pionero demostró que un gas iluminado por un láser infrarrojo intenso podía reemitir la energía absorbida en forma de radiación ultravioleta, es decir, convertir los fotones de baja energía en fotones mucho más energéticos.

Más tarde, a principios del siglo XXI, se probó que esta emisión ultravioleta estaba compuesta por una cadena de pulsos cortos, con duraciones de unas centenas de attosegundos. Experimentos que abrieron la puerta a muchos trabajos en los que se han podido observar cómo se comportan los electrones, átomos y moléculas en sus reacciones más fundamentales y rápidas, informa la Usal en una nota de prensa.

Queda mucho camino por recorrer. Pero para ello se necesita financiación, subvenciones que sirvan para impulsar nuevos estudios que busquen ir más allá. «El problema es que, aunque la ciencia básica tiene un potencial muy grande, su aplicación tecnológica hay que buscarla en el largo plazo y en España es complicado conseguir financiación para este tipo de estudios», sentencia el profesor de la Universidad de Salamanca.