

## FÍSICA / Fotónica

# Unos científicos españoles logran manipular minitornados de luz

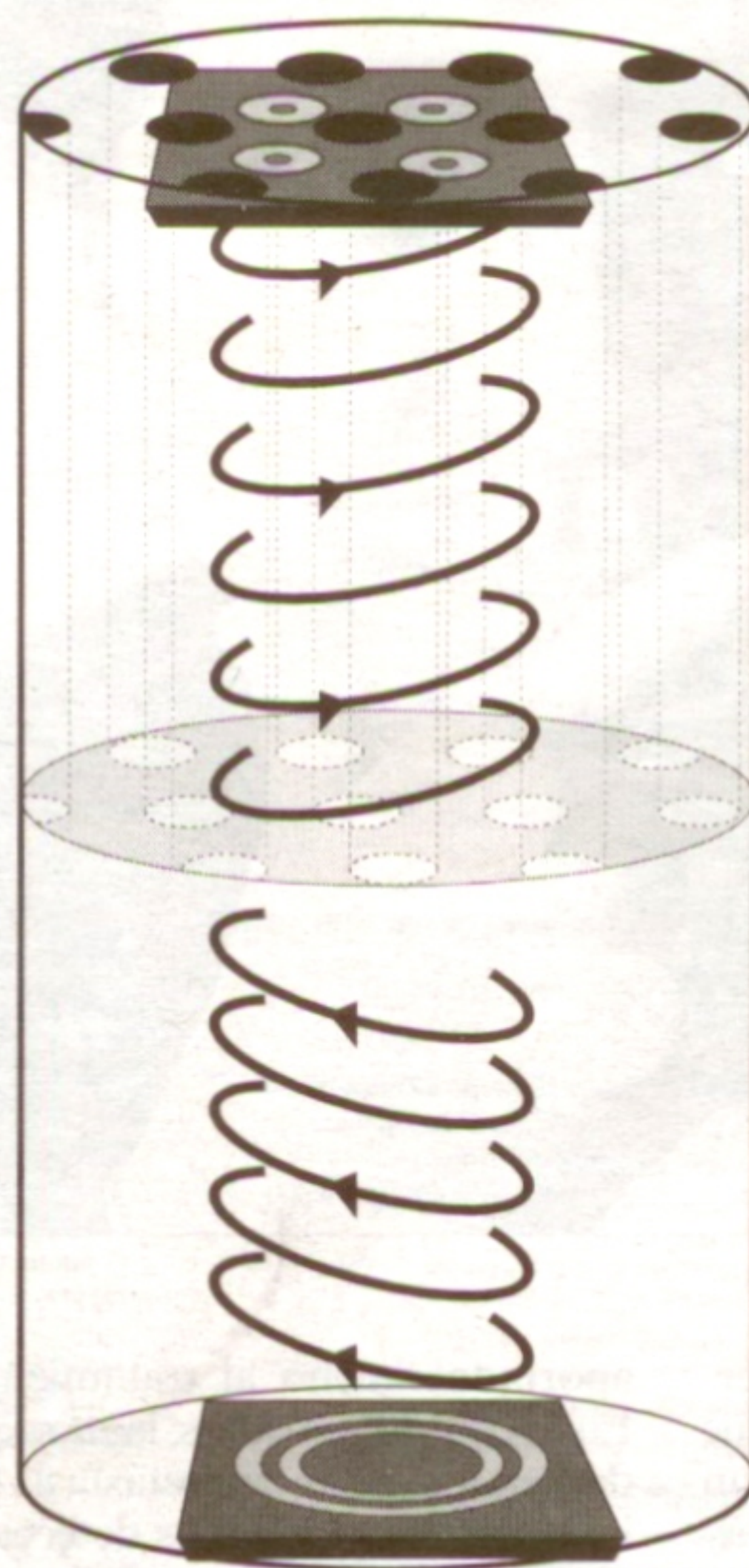
**L**EL PAÍS, Madrid a luz puede girar en torno a un punto de referencia generando algo equivalente a un tornado, pero de energía electromagnética. Ese fenómeno se da a escalas microscópicas y su propagación se ha observado en cristales iluminados por luz láser. Estos tornados de luz, como los que a gran escala se observan en los fluidos —un ejemplo son los huracanes que ahora tanta atención merecen—, se caracterizan por la velocidad de rotación —el denominado *viento de luz*— que se mantiene constante durante la propagación del torbellino.

Pero un grupo de investigadores españoles expertos en fotónica, liderados por Albert Ferrando (Universidad de Valencia) y Pedro Fernández de Córdoba (Universidad Politécnica de Valencia) han descubierto que estos microtornados pueden comportarse de una manera extraña, imprevista, e incluso han logrado manipular la velocidad del *viento de luz*. La cuestión es trabajar con cristales fotónicos, “un tipo especial de cristal que presenta una estructura periódica de agujeros de aire en su interior”, explican los científicos españoles. Ellos han demostrando que “se puede transmutar un microrremolino al hacerlo atravesar la interfase entre un cristal ordinario y un cristal fotónico”.

## Jugando con la geometría

Ferrando, Fernández de Córdoba y sus colegas han dado a conocer los resultados de sus experimentos en tres artículos

## Remolinos microscópicos



1. Un pequeño tornado de luz se propaga en el medio homogéneo.
2. El flujo de energía gira en torno a su centro.
3. El microtornado entra en una estructura de cristal fotónico.
4. El flujo de energía gira en dirección contraria.
5. Finalmente la luz se estabiliza en otro microtornado girando inversamente.

Fuente: Universidad de Valencia.

EL PAÍS

(uno en colaboración con Lluís Torner y Yaroslav V. Kartashov, ambos del Instituto de Ciencias Fotónicas de Barcelona) publicados recientemente en la revista *Physical Review Letters*. “De hecho”, afirman, “podemos manipular la velocidad del *viento de luz* simplemente jugando con la geometría del cristal fotónico. Una de las conclusiones más relevantes de estas investigaciones es que podemos forzar al microtornado a

girar en sentido contrario sin más que elegir el cristal fotónico con las propiedades geométricas necesarias”. Incluso logran hacer que el tornado empiece a girar en sentido contrario.

La investigación no sólo es interesante desde el punto de vista de la ciencia básica, además de una curiosidad, sino que apunta en la dirección de un campo de aplicaciones industriales en tremendo auge: la

optoelectrónica. La cuestión es lograr manipular la luz con tanta soltura como se logran manipular los electrones en la electrónica convencional.

Los investigadores de Valencia recuerdan que el telégrafo nació en 1830 cuando el estadounidense Joseph Henry demostró las posibilidades para las comunicaciones que abría el envío de una corriente de electrones a través de un cable. Nació así el telégrafo. Posteriormente el esfuerzo de un gran número de investigadores durante un largo periodo consiguió transformar este primer logro en la actual tecnología electrónica. Para ello “fue imprescindible conocer la naturaleza última del comportamiento de los electrones en la materia, que necesitó incluso la revolución cuántica”, señala Fernández de Córdoba.

## Alternativa

Ahora, en la exploración de campos que pueden producir la alternativa a la electrónica, destaca la fotónica, basada en las propiedades de la luz, comenta el científico de Valencia: “Uno de los ejemplos más conocidos de esta tecnología es la fibra óptica, tan vinculada a las comunicaciones actuales”, dice. “Al igual que ocurrió con el telégrafo, se necesita de un gran esfuerzo por parte de la comunidad científica para dar ese salto cualitativo necesario desde la fibra óptica a una nueva tecnología que esté basada en la manipulación de la luz. En este contexto de estudios básicos se enmarcan las contribuciones de nuestro grupo”.