

# Paso hacia las comunicaciones cuánticas

*Investigadores españoles eliminan un obstáculo para establecer redes basadas en los principios de la física cuántica*

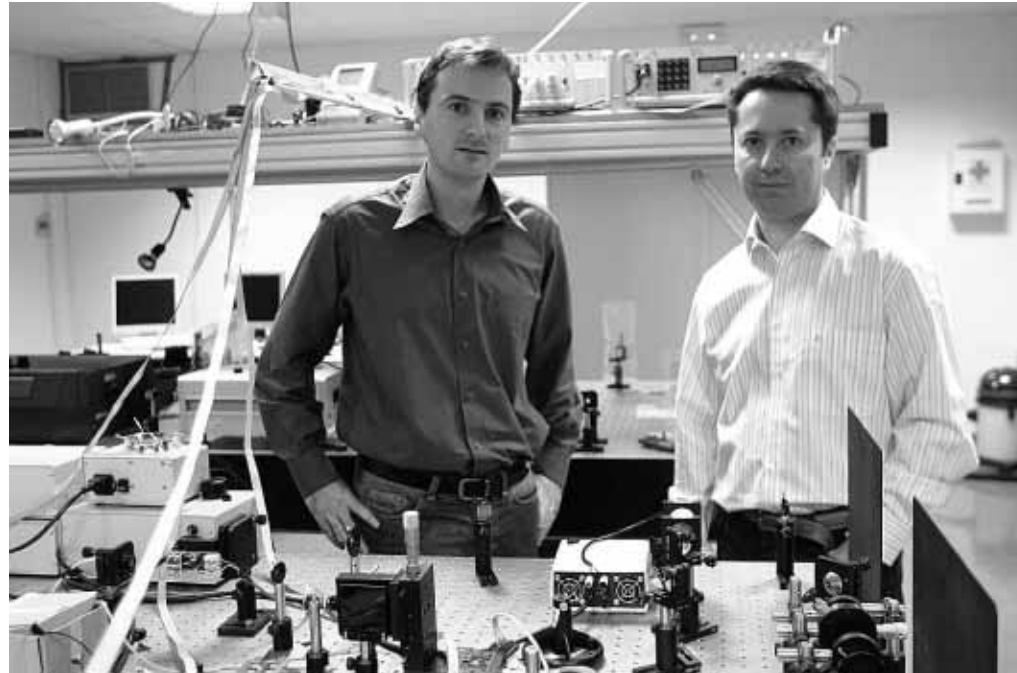
JOSEP CORBELLA  
Barcelona

La idea nació de una conversación en la cafetería del Instituto Max Planck de Óptica Cuántica de Garching (Alemania), cuando tres físicos que hablaban sobre las comunicaciones cuánticas del futuro se preguntaron si los mensajes se podrían transmitir por redes cuánticas de comunicación, de manera similar a como se propaga un incendio en un bosque. Aún no lo sabían, pero de aquella conversación de enero del año pasado nació una investigación pionera que abre todo un nuevo campo de estudio en el área de la información cuántica y que un día, probablemente, se utilizará para diseñar las redes por las que se comunicarán los ordenadores y otros artilugios cuánticos del futuro.

Los tres investigadores eran Ignacio Cirac, que dirige el instituto de Garching, y los físicos Antonio Acín y Maciej Lewenstein —ambos del Institut de Ciències Fotòniques (Ifo) y de la Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (Icrea)—, que tienen proyectos de investigación conjuntos con Cirac. Los resultados de su investigación se hicieron públicos ayer en la edición electrónica de la revista *Nature Physics*.

“Es una investigación teórica que no tiene aplicación práctica por ahora pero las tendrá en el futuro”, advierte Antonio Acín. “Pero hemos visto que un problema práctico, que hasta ahora no se había abordado, tendrá solución”.

El problema práctico es que las investigaciones sobre información cuántica realizadas hasta ahora no se basan en redes de distintas personas conectadas entre ellas, sino en canales simples entre emisor A y un receptor B. En el mundo real, sin embargo, las personas están conectadas en redes, de forma que A y B pueden tener un amigo co-



KIM MANRESA / ARCHIVO

Dos de los investigadores, Antonio Acín (a la izquierda) e Ignacio Cirac

mún C, que es novio de la hermana de A, que se separó del primo de B. Es complejo, pero así se conectan los grupos humanos.

Para abordar este problema, a Cirac, Acín y Lewenstein se les ocurrió combinar un principio de la física clásica (la percolación) y otro de la física cuántica (el entrelazamiento). La percolación se aplica, por ejemplo, a los incendios forestales. En una zona con árboles dispersos, unos pocos árboles pueden arder sin que el incendio se propague más allá. En una zona de vegetación más densa, el incendio pasa de unos árboles a otros y puede arrasarlo todo incluso si hay claros en el bosque: hay un punto de percolación a partir del cual las conexiones entre los árboles son suficientes para que el incendio se propa-

gue a todo el bosque. Las redes de comunicaciones funcionan de manera similar: cuando cada persona dispone de múltiples conexiones a la red, no es imprescindible que todos los canales estén activos para que todo el mundo esté conectado.

En cuanto al entrelazamiento, es un extraño principio de la física cuántica que hace que dos partículas separadas entre ellas se mantengan sin embargo íntimamente conectadas: si una de las dos partículas cambia, la otra cambia también al instante aunque se encuentre a cientos de kilómetros de distancia. Los físicos no saben cómo ocurre, pero múltiples experimentos han confirmado que ocurre, y el principio de entrelazamiento se ha convertido en la base de las inves-

tigaciones sobre comunicaciones cuánticas.

Lo que han demostrado Cirac, Acín y Lewenstein en su investigación es que en una red de comunicación cuántica funcionará también un principio de percolación, incluso de manera más eficiente que en una red de comunicación convencional, de modo que no será preciso que todas las conexiones de la red sean perfectas para que la red funcione. Esta investigación elimina un importante obstáculo hacia el objetivo, todavía lejano, de establecer comunicaciones cuánticas.

“Es aún demasiado pronto para decir cuándo esta línea de investigación se traducirá en avances útiles para los ciudadanos”, señala Acín. Falta todavía desarrollar más la investigación teórica, poner a prueba la percolación en experimentos de laboratorio y crear redes de comunicación cuántica. Pero Acín no duda de que “en el futuro las redes de comunicaciones y de internet utilizarán las leyes de la mecánica cuántica”.●