

EL ESTUDIO SE PUBLICA EN 'NATURE PHOTONICS'

El gato de Schrödinger ayuda a sondear objetos delicados

Investigadores del Instituto de Ciencias Fotónicas y otros centros internacionales han usado la física cuántica para analizar un sistema de átomos muy frágil, similar a una célula viva, de forma muy poco invasiva. La técnica se basa en polarizar fotones en dos estados diferentes a la vez, de manera parecida a la situación del famoso gato de Schrödinger, que estaba vivo y muerto al mismo tiempo.

SINC/ICFO

17/12/2012 11:17 CEST

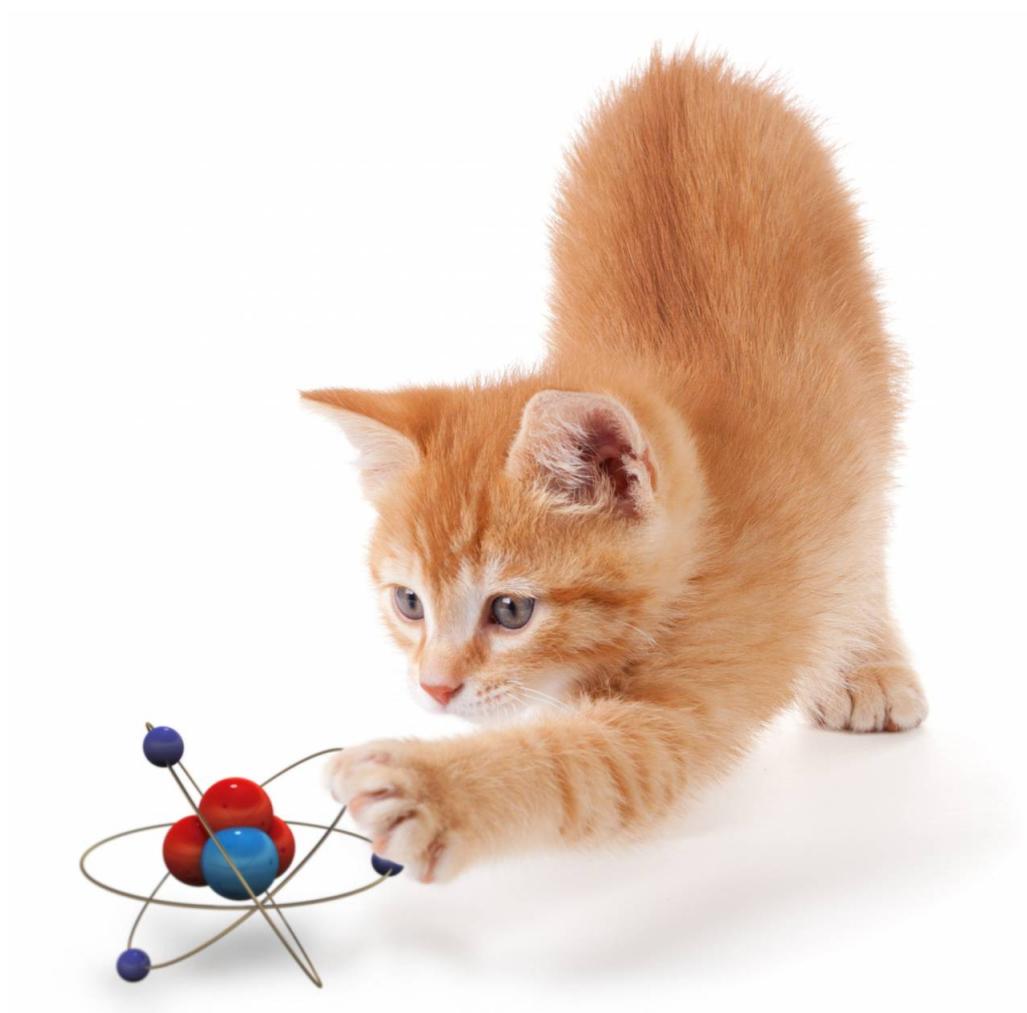


Ilustración del gato de Schrödinger. Imagen: ICFO.

Se acaba de presentar en la revista *Nature Photonics* una nueva forma de observar cuerpos muy delicados mediante la física cuántica.

Investigadores del Instituto de Ciencias Fotónicas (ICFO), junto a los de otros centros europeos y de Canadá, han demostrado que grupos de fotones, organizados en determinados estados cuánticos, pueden explorar las propiedades de los objetos de una manera mucho más 'suave' que la que consiguen los sondeos tradicionales, evitando así los daños ocasionados por las propias medidas.

Estos fotones pueden proporcionar más información y, a la vez, causar menos daños en lo observado, pero para ello deben estar en un estado difícil de imaginar: todos los fotones quedan polarizados en un sentido y, al mismo tiempo, en sentido contrario. Es decir, se encuentran en dos estados diferentes a la vez.

Esta es una situación similar a la que describió el físico Erwin Schrödinger en 1935, cuando imaginó un hipotético gato en una 'superposición cuántica de estados', de tal forma que estaba simultáneamente vivo y muerto.

Hace dos años, los mismos investigadores del ICFO ya propusieron un método para producir estos estados exóticos, pero con el nuevo estudio se demuestra la realización de ese estado cuántico y, a su vez, una mayor eficacia para observar objetos muy delicados. La técnica puede ser de gran interés –según sus promotores– para analizar átomos individuales o células vivas.

Nube de átomos de rubidio

Para realizar sus experimentos, los investigadores han elegido una nube de átomos de rubidio como sistema modelo. "Estos átomos poseen las mismas características que las células en relación a la información obtenida y el daño causado y, además, conocemos sus características con mucha precisión" explica el profesor ICREA Morgan Mitchell, coautor del trabajo y líder del grupo del ICFO.

El experimento ha consistido en preparar pares de fotones en un estado tipo gato de Schrödinger, enviarlos a través de la nube de átomos y medir su

polarización a la salida. De este modo se puede deducir la cantidad de átomos dentro de la nube y determinar el campo magnético de su entorno.

Al mismo tiempo, se evaluó el daño, es decir, el número de fotones absorbido por la nube. Con el gato de Schrödinger, la proporción entre la información obtenida y el daño ocasionado supera el llamado 'límite estándar cuántico', que cuantifica la máxima cantidad de información que se puede conseguir con cualquier sondeo tradicional.

Los resultados superan por primera vez uno de los límites de la mecánica cuántica

Los resultados sobrepasan por primera vez este límite, lo que ayuda en la observación de propiedades desconocidas de objetos tan ultra-delicados como las células vivas. "Superar este límite nos demuestra de forma rigurosa la eficacia de la física cuántica para el sondeo de objetos delicados", subraya Mitchell.

En muchos campos de la ciencia, se utiliza luz para obtener información precisa de los objetos investigados sin dañarlos, los llamados sondeos ópticos. En biología, por ejemplo, las células vivas se visualizan en microscopios ópticos. El microscopio realiza un sondeo óptico cuando un haz de fotones traspasa la célula y nos da una imagen de ella.

Debido a la alta transparencia de la célula, la gran mayoría de los fotones la atraviesan sin dejar rastro. Sin embargo, una pequeña fracción de los fotones es absorbida por la célula provocándole daños, tal como ocurre en una quemadura del sol.

Algunas células son más delicadas, y el daño provocado por los fotones es suficiente para causarles la muerte. En estas circunstancias, los científicos sólo pueden limitar la cantidad de luz empleada, perdiendo calidad en la imagen final. Pero, como demuestra el nuevo estudio, la física cuántica puede cambiar radicalmente este escenario.

Referencia bibliográfica:

Florian Wolfgramm, Chiara Vitelli, Federica A. Beduini, Nicolas Godbout, Morgan W. Mitchell. "Entanglement-enhanced probing of a delicate material system". *Nature Photonics*, 16 de diciembre de 2012. DOI: 10.1038/NPHOTON.2012.300.

Derechos: **Creative Commons**

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)