

Fecha: 05-10-2022
Medio: El Mercurio
Supl.: El Mercurio - Cuerpo A
Tipo: Ciencia y Tecnología
Título: Nobel de Física para tres pioneros de las tecnologías de información cuántica

Pág.: 8
Cm2: 793,2
VPE: \$ 10.419.663

Tiraje: 126.654
Lectoría: 320.543
Favorabilidad: ☐ No Definida

Utilizaron “estados cuánticos entrelazados” para innovadores experimentos:

Nobel de Física para tres pioneros de las tecnologías de información cuántica

Los galardonados son el francés Alain Aspect, el estadounidense John Clauser y el austriaco Anton Zeilinger. Sus avances posibilitarán computadores y redes más seguras y rápidas.

ALEXIS IBARRA O.

A veces, los aspectos más complejos de la ciencia parecen magia. Y eso, precisamente, sucede con algunas áreas de la mecánica cuántica que parecen desafiar las leyes de la naturaleza que conocemos.

Ayer, el Instituto Karolinska de Suecia otorgó el Premio Nobel de Física a tres investigadores que con sus experimentos lograron importantes avances para comprobar que existen estados de partículas entrelazados. Partículas que parecen mágicas, pero que son reales.

Estas son partículas con una condición especial: a pesar de estar a mucha distancia, los cambios que se le hacen a una afectan a la otra.

Los galardonados son el francés Alain Aspect, el estadounidense John Clauser y el austriaco Anton Zeilinger, que con su trabajo lograron comprobar la existencia de estas partículas y los cambios en sus estados cuánticos.

El jurado destacó que los ganadores son pioneros en la ciencia de la información cuántica y “llevaron a cabo experimentos innovadores utilizando estados cuánticos entrelazados”, un mecanismo en el que dos partículas cuánticas están perfectamente correlacionadas, independiente de la distancia entre ellas.

“Esto es algo muy contraintuitivo. En palabras sencillas, si haces algo en la partícula A, esto se refleja en la B, a pesar de que la distancia sea tremenda, por ejemplo, estando en distintas galaxias”, dice Carla Hermann, académica del Departamento de Física de la U. de Chile y quien acompañó a Alain Aspect, uno de los galardonados, en su visita a Chile en 2019.

Difícil de creer

“Son físicos experimentales y teóricos que estudiaron aspectos de la mecánica cuántica que son difíciles de entender y de aceptar”, dice sobre los premiados Aldo Delgado, director del Instituto Milenio de Investigación en Óptica (MIRO).

“Incluso Albert Einstein era escéptico de ese aspecto de la mecánica



Alain Aspect se basó en el trabajo de Clauser, refinando el experimento, para eliminar brechas en su diseño.



John Francis Clauser, en 1972, pudo emitir fotones entrelazados y medir sus propiedades, lo que había desafiado la imaginación incluso de Einstein.

cuántica y llamaba a esta propiedad de entrelazamiento una interacción fantasmagórica”, agrega Delgado.

Para comprobar que la teoría era cierta, el físico del CERN John Bell propuso, en 1964, un teorema ahora conocido como las desigualdades de Bell. “Durante muchos años, los tres premiados realizaron experimentos que comprobaron las ideas de Bell y que el entrelazamiento de las partículas, en apariencia, además, es un fenómeno instantáneo, más rápido que la luz, lo que contraviene la mecánica clásica”, dice Delgado.

“En 1972, los primeros experimentos de John Clauser en la U. de California en Berkeley (EE.UU.) y, luego, en 1982, los de Alain Aspect en la Ecole Polytechnique (Francia) fueron los primeros en probar las violaciones a las desigualdades de Bell. Con ello se comprobó que esto, que suena tan extraño, realmente sucede”, dice Miguel Orszag, director del Centro de Óptica y Física Cuántica de la U. Mayor.

Una hazaña científica fue realizada en 1997 por Anton Zeilinger, quien logró la teleportación del estado cuántico de dos fotones entrelazados.

“Y en 2012 realizó la teleportación del estado cuántico de un fotón entre dos estaciones, una en La Palma y otra en Tenerife, a 143 km de distancia. Funcionó así: dos fotones entrelazados estaban en dos estaciones, a las que llamaron Alice y Bob. Pero en Alice había, además, un fotón a teleportar. Después del proceso de teleportación el fotón de Bob adquirió el estado del fotón que originalmente



Anton Zeilinger posa con una réplica del satélite que permitió realizar un experimento de teleportación de estado cuántico de una partícula entre Viena y Beijing.

estaba con Alice”, dice Orszag.

Los experimentos comprobaron que los cambios realizados en un fotón afectaban al otro fotón. Ambos se comportaron como una sola unidad, a pesar de estar separados.

“Se realizaron varios experimentos y cada vez a mayor distancia”, dice Orszag. “Jian-Wei Pan, un alumno de Zeilinger de origen chino, usó el satélite Micius para hacer una tele-

portación (del estado cuántico de fotones) entre dos ciudades chinas, a 1.400 kilómetros de distancia una de otra. Posteriormente, usando el mismo satélite hizo lo mismo entre Viena y Beijing, a 7.600 km”, agrega.

El descubrimiento de esta propiedad abre el camino a nuevas tecnologías de computación cuántica y comunicaciones ultraseguras, así como a sensores cuánticos ultrasensibles

que permitirán realizar mediciones extremadamente precisas, como la gravedad en el espacio.

Uno de estos avances es la criptografía cuántica, dice Delgado. “Usando esta propiedad se pueden generar canales de comunicación que son incondicionalmente seguros. Puedo generar una clave criptográfica —que es la que usará para codificar la información que quiero transmitir— y si alguien intenta hacerse de la clave, siempre queda una huella que se puede detectar. Eso es una aplicación directa y un producto comercializable, de hecho nosotros en Concepción hemos hecho experimentos de criptografía cuántica”, dice Delgado.

“Estos avances son la base de las nuevas tecnologías de información cuántica, que posibilitarán computadores y redes más seguras y rápidas”, dice el físico Matías Soto, investigador de la U. Autónoma. Con ello se lograrán avances que requieren de las capacidades de supercomputo, como mejores sistemas de modelamiento climático o la búsqueda de nuevos fármacos.

“Este premio Nobel era muy esperado. No se discutía si se los iban a dar o no, más bien la incógnita era cuándo sucedería”, añade Carla Hermann.

Los tres investigadores compartirán el premio de 10 millones de coronas suecas y recibirán el galardón de manos del rey Carlos XVI Gustavo de Suecia, en una ceremonia el 10 de diciembre, aniversario de la muerte del científico Alfred Nobel, quien donó su fortuna para crear estos premios.