

→
El profesor Serge Haroche conversó con diferentes públicos de la Javeriana sobre la importancia e impacto en la educación de la teoría cuántica como herramienta fundamental para construir el futuro de la sociedad del siglo XXI.



“Los valores de la ciencia son los mismos de la democracia”, Serge Haroche

Serge Haroche, premio Nobel de Física 2012, visitó la Javeriana el 17 de junio e hizo un llamado a hacer mayor inversión en ciencia y educación.

Karem Priscila Díaz Díaz*

Serge Haroche, el físico francés que ganó el premio Nobel de Física en 2012, junto a David Wineland, por controlar la interacción de la luz con la materia y cuyos resultados abren las puertas a la tecnología cuántica, que permitirá la confección de computadores cuánticos, sistemas de comunicación y criptografía entre otras potenciales aplicaciones, fue invitado a la Universidad Javeriana por la Facultad de Ingeniería, el 17 de junio pasado.

En su conferencia *The scientific truth against illusions and fake news*, realizada en el auditorio Alfonso Quintana, S.J., de la Universidad, hizo referencia a la vulnerabilidad que tiene la ciencia frente a las noticias falsas y su lucha contra los prejuicios y creencias.

“La ciencia es particularmente frágil, porque las verdades científicas son muy difíciles de entender. Al progresar, la ciencia entra en áreas que se vuelven más y más sueltas de nuestra institución

y los científicos tenemos que luchar con muchos sesgos y prejuicios. La gente que promueve las noticias falsas toma ventaja al respecto”, comentó Haroche en la introducción de su presentación.

Para el Nobel de Física solo a través de la educación es posible promover el conocimiento y la veracidad de los hallazgos de la ciencia, los cuales se sustentan en la observación de los hechos, “algo que cualquier persona puede hacer”, explicó Haroche; en la reproducción o experimento de los mismos y en la elaboración de las teorías.

“La observación responde el qué sucede, el experimento dice cómo sucede, y la teoría contesta por qué sucede así. Pero si la teoría falla, se cuestiona su verdad y se elabora una nueva”, anotó el físico francés.

De esta forma no hay lugar para las noticias falsas. Sin embargo, “vivimos en una economía global que deja a mucha gente fuera del camino, se siente amena-

zada por los desarrollos, están expuestos a mucha competencia y buscan refugios y comparten ideas donde se vuelve impetiosa su verdad, y esto es peligroso para la ciencia. Por ejemplo, hay mucha gente que niega el cambio climático, o que por razones religiosas piensan que las vacunas son malas y peligrosas, y tratan de hablar de cosas científicas que no entienden. El problema es que algunas personas promueven lo que se llama el relativismo cultural, es decir que cualquier opinión es tan buena como otra opinión, tan buena como una teoría científica, y eso es delicado”, comentó el Nobel.

Otro ejemplo que nombró el profesor Haroche para hacer referencia a la negación de las demostraciones científicas y sus teorías son aquellos que afirman que la tierra es plana, los llamados ‘Terraplanistas’ que agrupa casi a 300 mil personas en el mundo y afirman que las fotos y videos que se conocen de la Tierra en el espacio son falsos. Negando las teorías de

la tierra redonda y la gravedad de Copérnico, Newton y Darwin, y afirmando que sus pruebas científicas son parte de una conspiración que va en contra de Dios.

Ante esta realidad, el Nobel de Física, quien es uno de los 43 expertos que integran la Misión Internacional de Sabios que trabaja para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en Colombia, asegura que la única respuesta para defender los valores de la ciencia y la democracia es "la educación en todas las edades y todos los niveles, pues solo con la educación los ciudadanos pueden tomar decisiones informados".

La tecnología del futuro es cuántica**

Entrando en el campo específico de estudio de Serge Haroche sobre la física cuántica, vale la pena explicar que él junto a David Wineland, científico estadounidense, recibieron el Nobel de Física por lograr controlar y manipular un sistema cuántico sin destruirlo.

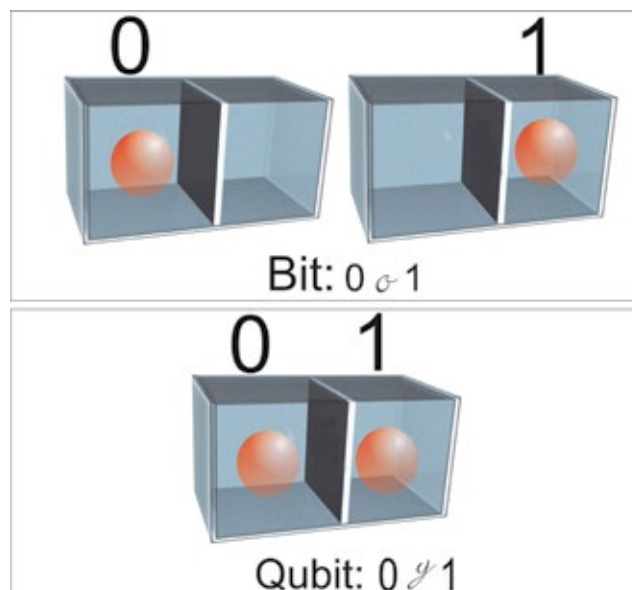
La física clásica hace referencia al conocimiento físico del mundo basado en las leyes de la mecánica de Newton, las leyes del electromagnetismo de Maxwell, la teoría del calor, la óptica y demás áreas del conocimiento con las que nos familiarizamos en los primeros años de formación. De otra parte, la física cuántica hace referencia al mundo de los átomos, las moléculas y demás entidades que pertenecen a la escala invisible del interior de la materia. Se suele afirmar que la física clásica se ocupa de los fenómenos de la escala a la que pertenece nuestra percepción, mientras que la cuántica se ocupa de la escala atómica.

La naturaleza de una entidad cuántica, tal como un electrón o un fotón, puede tener comportamientos contraintuitivos como que al mismo tiempo

La única respuesta para defender los valores de la ciencia y la democracia es "la educación en todas las edades y todos los niveles".


pueda tener dos estados diferentes. Por ejemplo, ocupar dos lugares diferentes, algo que a las entidades denominadas ondas -como las del sonido, la luz o las producidas en el agua- les está permitido, pero que resulta inaudito para las partículas clásicas.

En el caso de la computación, la unidad de información, que en clásica se denomina el bit, se codifica en un sistema físico a través de dos estados representados por 0 y 1. Estos estados no pueden estar simultáneamente presentes. Por ejemplo, supóngase que el *bit* se representa como una caja con dos compartimientos iguales y cerrados. El estado 0 podría corresponder a la presencia de la partícula en el primer compartimiento, mientras que el estado 1 a la presencia de la partícula en el segundo compartimiento. Para una onda sería posible ocupar simultáneamente los dos compartimientos, mientras que para una partícula clásica esto no es posible. A esta superposición de estados se le asocia la unidad cuántica de información denominada el *qubit*. Este "extraño" comportamiento cuántico es la base para hacer viable la denominada computación cuántica, aspecto que favorece procesos paralelos más que secuenciales. (Ver gráfica)



← Representación de un *bit* y de un *qubit*. (Autor de la imagen E. González)

El problema que se presenta con las superposiciones cuánticas, es la dificultad de interactuar con ellas sin destruirlas, ya que, si se intenta observar o medir un *qubit*, este colapsa en un *bit* clásico.

El profesor Haroche, pionero de la óptica cuántica, logró interactuar con ellas sin afectarlas a través de la interacción de la luz con la materia. Para obtener información sobre un fotón de luz individual sin destruirlo o modificarlo, usó una trampa de luz, dispositivo que mantiene confinado los fotones entre dos espejos paralelos altamente reflectivos. Si a través de estos fotones se hace pasar un átomo o un haz de átomos sensibles y con ciertas propiedades especiales en presencia de la luz, conocidos con el nombre de 'átomos de Rydberg', estos se modifican en función del estado de los fotones presentes en la trampa, pero sin causar perturbación sobre dichos fotones. Si estos átomos se hacen interactuar con un sensor que lea la información adquirida, con esto se logra conocimiento sobre los fotones sin perturbarlos o destruirlos, lo que abre las puertas a la tecnología cuántica 

*Periodista de la Oficina de Información y Prensa

**Edgar E. González, Ph.D, líder del Grupo de Nanociencia y Nanotecnología, Instituto Geofísico de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Javeriana.