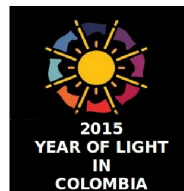


Colombia in the International Year of Light



INTERNATIONAL CONFERENCE
Colombia in the International Year of Light
June 16-19 2015
Bogotá and Medellín, Colombia

Sponsored by: Universidad Nacional de Colombia;
Universidad de los Andes; Universidad de
Antioquia; Universidad de Cartagena; Academia
Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y
Naturales; Ministerio de Educación Nacional;
Embajada de la República de Francia; Ruta N;
Parque Explora; Instituto Jorge Robledo.

Contribution ID: 14

Type: not specified

From Einstein's intuition to quantum bits: a new quantum age

Friday 19 June 2015 16:20 (20 minutes)

In 1935, with co-authors Podolsky and Rosen, Einstein discovered a weird quantum situation, in which particles in a pair are so strongly correlated that Schrödinger called them “entangled”. By analyzing that situation, Einstein concluded that the quantum formalism was incomplete. Niels Bohr immediately opposed that conclusion, and the debate lasted until the death of these two giants of physics. In 1964, John Bell discovered that it is possible to settle the debate experimentally, by testing the famous “Bell’s inequalities”, and to show directly that the revolutionary concept of entanglement is indeed a reality. Based on that concept, a new field of research has emerged, quantum information, where one uses quantum bits, the so-called “qubits”, to encode the information and process it. Entanglement between qubits enables conceptually new methods for processing and transmitting information. Large-scale practical implementation of such concepts might revolutionize our society, as did the laser, the transistor and integrated circuits, some of the most striking fruits of the first quantum revolution, which began with the 20th century. To cite only one example of these new concepts, quantum cryptography allows us to guarantee an absolute privacy of communications, based on the most fundamental laws of quantum mechanics.

Desde la intuición de Einstein hasta los bits cuánticos: una nueva era cuántica

En 1935, junto con Podolsky y Rosen, Einstein descubrió una situación cuántica extraña, en la cual las partículas en un par están tan fuertemente correlacionadas que Schrödinger las llamó “entrelazadas”. Mediante el análisis de esa situación, Einstein llegó a la conclusión de que el formalismo cuántico era incompleto. Niels Bohr se opuso de inmediato a esa conclusión, y el debate se prolongó hasta la muerte de estos dos gigantes de la física. En 1964, John Bell propuso que es posible resolver el debate de forma experimental, probando las famosas “desigualdades de Bell”, y para mostrar directamente que el concepto revolucionario del entrelazamiento es de hecho una realidad. Basándose en este concepto, surgió un nuevo campo de investigación, la información cuántica, donde se utilizan bits cuánticos, los llamados “qubits”, para codificar la información y procesarla. El entrelazamiento entre qubits permite conceptualmente nuevos métodos de procesamiento y transmisión de información. La aplicación práctica a gran escala de tales conceptos podría revolucionar nuestra sociedad, al igual que el láser, el transistor y los circuitos integrados, algunos de los frutos más llamativos de la primera revolución cuántica, que comenzó con el siglo 20. Para citar sólo un ejemplo de estos nuevos conceptos, la criptografía cuántica nos permite garantizar una absoluta privacidad de las comunicaciones, con base en las leyes más fundamentales de la mecánica cuántica.

Session Classification: “Coloquio de Astronomía del Planetario”