



Un siglo de Mecánica Cuántica

Eugenio Vogel

→ Universidad de La Frontera, Temuco / Universidad Central de Chile, Santiago

En el año 1925 se comunicaron las teorías que venían a dar estructura formal a los avances de la llamada “Vieja Mecánica Cuántica” ocurridos en el primer cuarto del siglo XX. Es por eso que la UNESCO ha designado el año 2025 como el Año Internacional de la Ciencia y Tecnología Cuántica.

En efecto, en julio de 1925 Werner Heisenberg envió a publicar su trabajo en que planteaba que los estados de un sistema físico a pequeña escala estaban conectados por elementos que se podían organizar en una matriz, esto es, en un arreglo de filas y columnas. Por otro lado, Erwin Schrödinger comunicaba en seminarios la formulación de una ecuación diferencial cuya solución es una función que expresa las propiedades del sistema. En el caso de Schrödinger, la publicación se produjo en 1926, mismo año en que muchos físicos de la época se reunieron en Copenhague para discutir el significado de estos revolucionarios avances teóricos. En realidad, la discusión no paró allí y se habría de prolongar por décadas.

Es famosa la controversia entre Niels Bohr y Albert Einstein. El primero compartía el indeterminismo que proponía Heisenberg, en tanto el segundo abogaba por mantener las interpretaciones deterministas que habían acompañado a la física desde que Galileo Galilei enunciara sus primeras leyes. Es así como Einstein llegó a decir “Bueno, estoy de acuerdo en que cualquier experimento, los resultados del cual pueden ser calculados por medio de la Mecánica Cuántica, va a resultar como tú dices, pero de todos modos ese esquema no puede ser una descripción final de la naturaleza” (según recuerdos de Heisenberg de su última conversación con Einstein en 1954, meses antes de la muerte de éste). Por otro lado, Bohr admitió que aún después de la muerte de Einstein siguió discutiendo con él.

La teoría habría todavía de evolucionar incorporando la relatividad del propio Einstein, aporte debido a Paul Dirac en 1928. Desde allí en adelante la Mecánica Cuántica, encontró aplicaciones en los más distintos campos de la ciencia.

Para concluir, aquí mencionaremos tan sólo tres campos tecnológicos donde la Mecánica Cuántica juega un rol central en nuestras vidas en este siglo XXI. El primero, es sin duda la Física Atómica, donde se registraron los primeros avances de la nueva teoría perfeccionando la Tabla Periódica de Elementos y dando origen a la Física Molecular predictiva; en base a ello los químicos pueden sintetizar de forma controlada fármacos, reactivos y compuestos. El segundo, es la Física de Sólidos, que conduce a la miniaturización y robustez de la electrónica, encontrándose sus usos en los computadores, en los celulares y hasta en la iluminación a través de los recientemente desarrollados diodos LED. El tercero, es la física nuclear, que produce energía en los países desarrollados sin generar gases de efecto invernadero; lamentablemente su pecado original de Hiroshima y Nagasaki y accidentes de origen humano evitables como los de Chernobyl y Fukushima dificultan su uso más generalizado, aun cuando países como Francia dependen en tres cuartas partes de la energía nuclear, por cerca de 5 décadas ya.

Invitamos al lector a visitar la página de la UNESCO, en donde se explican los aportes de la mecánica cuántica a nuestra sociedad.



La misión del Año Internacional de la Ciencia y la Tecnología Cuánticas (IYQ) es aprovechar la ocasión de los 100 años de mecánica cuántica en 2025 para ayudar a sensibilizar al público sobre la importancia y el impacto de la ciencia cuántica y sus aplicaciones en todos los aspectos de la vida. Cualquiera, en cualquier lugar, puede participar en el IYQ ayudando a otros a aprender más sobre la cuántica en este centenario o simplemente dedicando tiempo a aprender más sobre ella ellos mismos.

Salud y bienestar: La fotónica cuántica está haciendo avanzar la imagen y el diagnóstico médicos. La química cuántica está apoyando el desarrollo de nuevas vacunas y fármacos.

Desigualdades reducidas: La ciencia abierta y la igualdad de género en la educación y la investigación garantizarán que las soluciones cuánticas sean accesibles para todos.

Industria e infraestructuras: La ciencia cuántica es esencial para desarrollar nuevos materiales que impulsen la innovación tecnológica.

Crecimiento económico: La ciencia y las tecnologías cuánticas forman parte integral de muchas industrias; las futuras infraestructuras económicas y financieras estarán aseguradas por la información cuántica.

Acción por el Clima: La física cuántica informará a la próxima generación de sensores para la vigilancia medioambiental; los ordenadores cuánticos mejorarán la precisión de los modelos climáticos a largo plazo.

Energía limpia: La ingeniería cuántica está dando lugar a células solares más eficientes energéticamente y asequibles y a fuentes de luz LED de baja emisión.