

[Contacto](#) | [Nosotros](#) | [Colaboradores](#) | [Archivo](#)

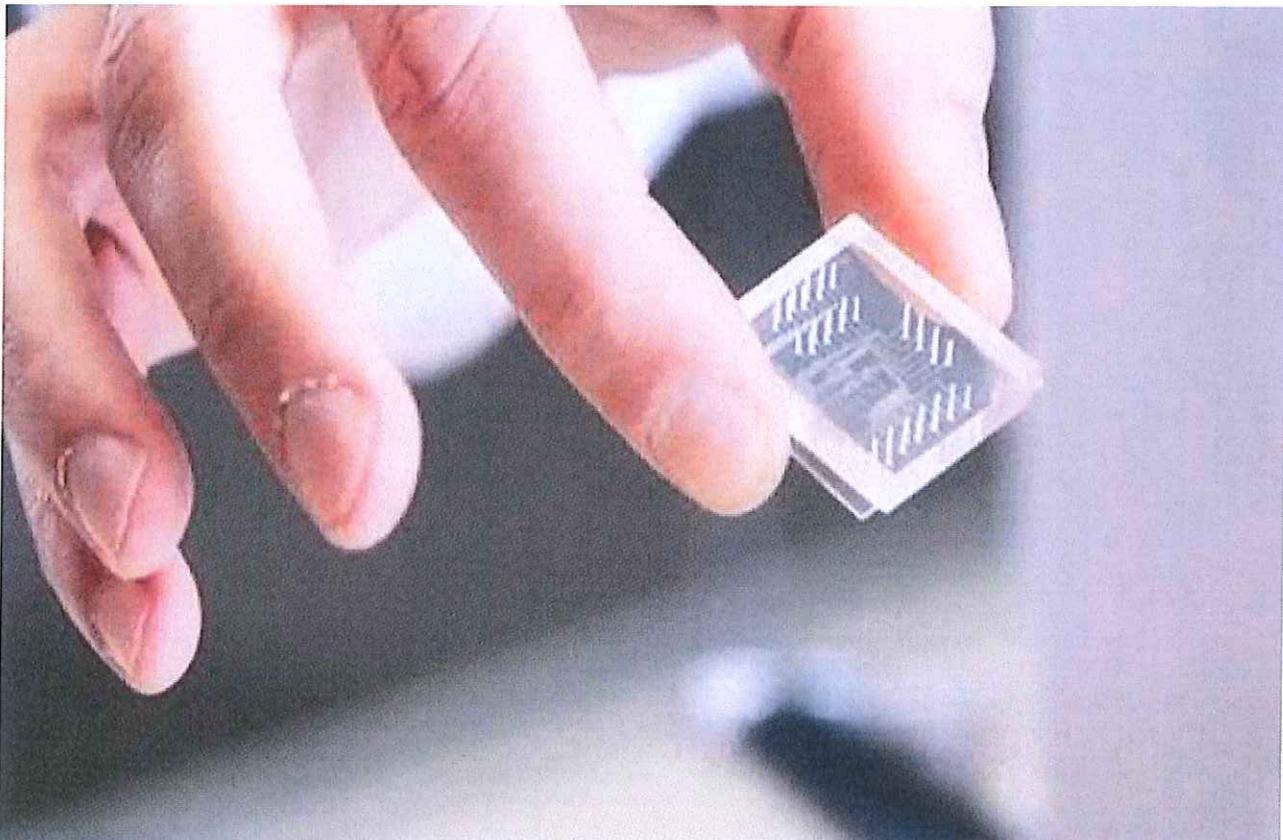
[INICIO](#) [CONTENIDOS](#) [TIENDA](#) [BLOGS NAUKAS](#) [COLABORAR](#)

- [Las últimas entradas por RSS](#)
- [Síguenos en Twitter](#)
- [Únete a nosotros en Facebook](#)
- [Síguenos en Google+](#)

Search Naukas

## La información cuántica como generadora de escenarios de innovación

[Colaborador Invitado](#) 20 Nov 18



Hace 200 años se trataba de hacer converger conceptualmente la Física con la Química. Es de resaltar que estaban conceptualmente ampliamente separadas y los métodos de investigación eran diferentes. Por otra parte, los conceptos de Química no tenían contrapartida en Física, a la vez que tenían un carácter cualitativo: Valencia, Actividad, Solubilidad y Volatilidad. Las leyes de la Química no podían ser explicadas en el contexto de la Mecánica Newtoniana, tal es el caso de la clasificación de los Elementos Químicos: Regularidad y Estabilidad, que se consiguió a lo largo del siglo XIX.

La unificación de la Física y la Química fue posible gracias al desarrollo de la Mecánica Cuántica (1900-1930). Ello ha proporcionado una descripción cuantitativa de las leyes de la Química. Por otra parte los conceptos de Química resultan ser en parte complementarios de los mecánicos, mientras que la estabilidad de los elementos químicos se explica mediante los estados estacionarios cuánticos.

Actualmente, nos encontramos en un contexto similar como es hacer converger conceptualmente la Física y la Química con la Biología. Los típicos conceptos biológicos son de carácter más cualitativo que los de la Física y Química. Conceptos como Vida, Función de un órgano o Percepción, no tienen contrapartida en Física y Química. El Fenómeno Biológico no es completamente entendido en términos de las leyes de las otras dos. Se tienden puentes en los dos sentidos y todo progreso en Física y/o Química redundaría en progresos en el conocimiento biológico y recíprocamente. Lo que conocemos es que en el contexto de la Vida tenemos aspectos conceptuales nuevos como son la conversión de energía, autorreplicación así como la Transmisión y Procesado de la Información. Dado que las leyes de la Mecánica Cuántica rigen los procesos a nivel atómico y molecular que están en la base de los procesos biológicos, nos encontramos otra vez con que la Mecánica Cuántica ofrece nuevos escenarios de estudio e investigación que deparan sorpresas apasionantes.

Durante este desarrollo conceptual en el siglo XIX se ha asistido a la Revolución Industrial. Por otra parte, desde la mitad del siglo veinte asistimos en paralelo a la Revolución de la Información. Esta ha sido impulsada por la tecnología digital y establecida por la proliferación de los ordenadores, lo cual ha generado rápidamente cambios drásticos que exceden los límites de la tecnología e impregnan todos los aspectos de la vida social. Las muchas dimensiones de la información implican que tengamos coexistiendo diferentes interpretaciones de la noción de información. Todo ello ha trascendido al ámbito de la Filosofía para aquilatar el concepto de esta última. Más allá de la materialización, en el presente la información se ha convertido en una fuente inmaterial de poder en las esferas social, política y económica.

En paralelo han surgido nuevos problemas interpretativos de la Información con la aparición del campo de investigación asociado a la “Teoría de la Información Cuántica” donde se concatenan las dificultades propias de entender el concepto de información junto con los rompecabezas fundamentales derivados de la propia Mecánica Cuántica. A los conceptos diferentes de información con sus diferencias y dificultades específicas se ha de añadir que hay dos tipos de información cualitativamente diferentes, Clásica y Cuántica.

En este contexto, se necesita que la Información Cuántica sea considerada desde un punto de vista conceptual analizando tres aspectos fundamentales:

1. El concepto mismo de Información Cuántica y sus relaciones con otros conceptos como Conocimiento, Representación y Manipulación.
2. Relaciones entre las cuestiones cuánticas y las de información.
3. Análisis de los conceptos de probabilidad y correlación como subyacentes al concepto de información en los diferentes dominios de aplicación.

Nos encontramos con un tema fundamental como es la identificación de la información en un contexto de comunicación, donde la Mecánica Cuántica introduce un nuevo entorno conceptual como es el asociado a la comunicación asistida por el entrelazamiento. Todo ello pone de manifiesto que la comunicación de la información es un proceso que implica causalidad y asimetría implícitamente.

El análisis del camino que va desde la Información Clásica a la Cuántica necesita ser estudiado en profundidad. Los efectos sorprendentes de la Información Cuántica radican en dos propiedades no clásicas del mundo cuántico: los diferentes estados cuánticos asociados no necesitan ser ortogonales, es decir, en cierto sentido pueden tener una intersección no vacía. Esta propiedad es familiar y tiene consecuencias para el almacenamiento y transferencia de información. La otra propiedad es el entrelazamiento de estados de la información (entanglement). Las implicaciones de este concepto son asombrosas y no completamente entendidas después de varias décadas de debate. El entrelazamiento es un fenómeno cuántico, sin equivalente clásico, en el cual los estados cuánticos de dos o más objetos se deben describir mediante un estado único que involucra a todos los objetos del sistema, aun cuando los objetos estén separados espacialmente. Esto lleva a correlaciones entre las propiedades físicas observables. El entrelazamiento es la base de tecnologías en fase de desarrollo, tales como la Computación Cuántica, la Criptografía Cuántica, a la vez que se ha utilizado también en experimentos de Teletransportación Cuántica. El entrelazamiento cuántico es una propiedad predicha en 1935 por Einstein, Podolsky y Rosen.

Mientras que el término fue introducido en 1935 por Erwin Schrödinger para describir un fenómeno de mecánica cuántica que se demuestra en los experimentos, pero inicialmente no se comprendió bien su relevancia para la física teórica.

El tema de la información cuántica puede ser enfocado desde diferentes perspectivas, algunas complementarias y otras en conflicto entre sí. Esta pluralidad precisamente pone de manifiesto hasta qué punto la comunidad de físicos cuánticos y filósofos de la física están lejos de conseguir un consenso para responder a esta cuestión fundamental. Precisamente el desarrollo y profundización en estos aspectos abrirá posibilidades de aplicaciones donde los límites existen en la imaginación.

*Este artículo nos lo envía el profesor **Luis Vázquez**, Catedrático de Matemática Aplicada de la Facultad de Informática en la Universidad Complutense de Madrid.*