



# LA REAL ACADEMIA DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES DE ESPAÑA

*se complace en invitarle al acto de celebración del*

## **“2025, Año Internacional de la Ciencia y la Tecnología Cuánticas”**

**Acto conjunto de las Secciones de Ciencias Matemáticas y de Ciencias Físicas y Químicas, primera parte**

*(la segunda parte se celebrará el 10 de diciembre de 2025)*

*Ponencias:*

**“La Revolución Cuántica: Un viaje al futuro de la computación y la comunicación”** [conferencia en remoto]

**Prof. Juan Ignacio Cirac Sasturáin**, *Instituto Max Planck de Óptica Cuántica y Real Academia de Ciencias*

**“El reto de clasificar las fases cuánticas de la materia”**

**Prof. David Pérez García**, *Universidad Complutense de Madrid y Real Academia de Ciencias*

**“Las matemáticas y el mundo cuántico, tres escenarios”**

**Prof. Luis Vega González**, *UPV/EHU - Basque Center for Applied Mathematics y Real Academia de Ciencias*

*Sesión presencial. Entrada hasta completar aforo.*

Miércoles, 7 de mayo de 2025  
De 18.00 a 19.30 horas

Retransmisión en directo en



Calle Valverde, 22  
28004 Madrid

## Resumen de las conferencias

### **La Revolución Cuántica: Un viaje al futuro de la computación y la comunicación.**

Durante el siglo pasado, la sociedad experimentó transformaciones significativas impulsadas por el desarrollo de nuevas tecnologías. ¿Cuáles serán las innovaciones que marcarán el presente siglo y cómo moldearán nuestra sociedad? En esta conferencia exploraremos las tecnologías emergentes basadas en la Física Cuántica, una teoría que describe el mundo microscópico, repleto de fenómenos que desafían nuestra intuición. La computación cuántica promete realizar cálculos que hoy en día parecen imposibles, con un impacto potencialmente radical en diversas áreas de la sociedad. Asimismo, la comunicación cuántica nos ofrecerá formas de comunicación más eficientes y seguras. No obstante, estas tecnologías también presentan nuevos desafíos que deberemos enfrentar en los próximos años.

### **El reto de clasificar las fases cuánticas de la materia.**

Cuando se habla de las fases de la materia, lo primero que suele venir a la mente es la clasificación en sólido, líquido y gas, y cómo, al variar la temperatura, es posible cambiar de una fase a otra. A temperatura cero (o cercana a cero), donde la mecánica cuántica domina el comportamiento de los sistemas físicos, también existen distintas fases de la materia. Las propiedades exóticas y a menudo inesperadas de estas fases cuánticas han captado el interés de la comunidad científica durante décadas. En esta conferencia nos acercaremos al desafío matemático de clasificar todas las posibles fases cuánticas de la materia.

### **Las matemáticas y el mundo cuántico, tres escenarios.**

En el primer escenario se muestra que los observables en Mecánica Cuántica, como por ejemplo la energía y el momento, no son considerados como valores en el espacio físico sino como autovalores de operadores lineales en un espacio de Hilbert. Tienen además un límite teórico debido al principio de incertidumbre de Heisenberg como consecuencia de la no conmutatividad de dichos operadores. En el segundo escenario se extienden estas ideas al caso no relativista siguiendo a P. A. Dirac. Finalmente, en el tercero, mostraremos cómo el fenómeno óptico de Talbot es descrito matemáticamente con precisión mediante la solución de la ecuación de Schrödinger asociada a un peine de Dirac.