

## MATRICULACIÓN:

La matrícula se realizará preferentemente a través de la página WEB del Centro Mediterráneo <http://cemed.ugr.es>

En caso de dificultad con la matriculación, contactar con el Centro Mediterráneo a través del correo electrónico: [cemed@ugr.es](mailto:cemed@ugr.es)

Código del curso: **26GR17**

Precio: **20€**

### Información básica sobre protección de sus datos personales aportados:

**Responsable:** Universidad de Granada

**Legitimación:** La Universidad de Granada se encuentra legitimada para el tratamiento de sus datos en base a lo estipulado en:

Art. 6.1.e) RGPD: el tratamiento es necesario para el cumplimiento de una misión realizada en interés público o en el ejercicio de los poderes públicos conferidos al responsable del mismo (la difusión del conocimiento y la cultura a través de la extensión universitaria y la formación a lo largo de toda la vida) Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades.

Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones

**Finalidad:** La finalidad del tratamiento es gestionar las actividades culturales de la Universidad de Granada. Los usos que se dan a los datos personales son:

Organización de talleres, conferencias, y actividades culturales en general. etc.

Gestión de ayudas para el fomento de realización de actividades culturales.

**Destinatarios:** No se prevén.

**Derechos:** Tiene derecho a solicitar el acceso, oposición, rectificación, supresión o limitación del tratamiento de sus datos, tal y como se explica en la información adicional.

**Información adicional:** Puede consultar la información adicional y detallada sobre protección de datos en el siguiente enlace: [https://secretariageneral.ugr.es/pages/proteccion\\_datos/leyendas-informativas/\\_img/informacionadicional](https://secretariageneral.ugr.es/pages/proteccion_datos/leyendas-informativas/_img/informacionadicional)

Del 6 de febrero al 22 de mayo de 2026

# Introducción a la fundamentación algebraica de la mecánica cuántica

Lugar de realización:

**Facultad de Ciencias**  
**Universidad de Granada**  
**Avda. Fuente Nueva s/n**

Dirección:

**Antonio Miguel Peralta Pereira**  
Catedrático de Universidad  
Dpto. de Análisis Matemático  
Universidad de Granada

28 horas  
presenciales

**Gerardo Martín Escolano**  
Dpto. de Análisis Matemático  
Universidad de Granada

**Centro Mediterráneo**  
**Vicerrectorado de Posgrado y Formación Permanente**

Avenida de Madrid 13, 18012, Granada

Tfno. 958 24 29 20 / / Email: [cemed@ugr.es](mailto:cemed@ugr.es)

@CemedUGR     
[centromediterraneo.ugr.es](http://centromediterraneo.ugr.es)

\*\*Se recomienda revisar la web del Cemed para obtener información adicional y estar al tanto de posibles actualizaciones

Este curso ofrece una introducción accesible pero rigurosa a las bases matemáticas que sustentan la Mecánica Cuántica moderna. A lo largo de varias sesiones, se explorará cómo el lenguaje del álgebra y el análisis funcional permiten describir los sistemas cuánticos, sus observables y las simetrías que gobiernan su comportamiento.

Comenzaremos con una revisión de los fundamentos fenomenológicos de la teoría cuántica y la formulación matemática de los sistemas físicos. A partir de ahí, el curso profundizará en los espacios de Hilbert y las clases de operadores, herramientas esenciales para comprender los estados cuánticos.

Posteriormente, se abordará la teoría espectral, que explica cómo los observables se representan mediante operadores auto-adjuntos y cómo su espectro refleja los posibles resultados experimentales. La segunda parte del curso estará dedicada al formalismo algebraico, presentando las  $C^*$ -álgebras y las álgebras de von Neumann, estructuras que generalizan y enriquecen la descripción de los sistemas cuánticos.

El recorrido concluirá con el estudio de las simetrías cuánticas y resultados fundamentales como el teorema de Wigner, ofreciendo una visión coherente y moderna de la teoría.

Dirigido a estudiantes y personas interesadas en la intersección entre matemáticas, física teórica y fundamentos cuánticos, este curso busca proporcionar una comprensión profunda del marco algebraico que da forma a la Mecánica Cuántica contemporánea.

## PROGRAMA

### Viernes, 6 de febrero de 2026

10:00-12:00 **Tema 1: Fenomenología de la Mecánica Cuántica: La física de los sistemas cuánticos, formalismo cuántico en dimensión finita e infinita**  
Gerardo Martín Escolano, PDI Dpto. de Análisis Matemático.

### Viernes, 13 de febrero de 2026

10:00-12:00 **Tema 2: Espacios de Hilbert y clases de Operadores:**  
- Los espacios de Hilbert: definición y propiedades  
- Clases de Operadores en espacios de Hilbert: Operadores y álgebras abstractas.  
Gerardo Martín Escolano

### Viernes, 20 de febrero de 2026

10:00-12:00 **Tema 2: Espacios de Hilbert y clases de Operadores:**  
- Clases de Operadores en espacios de Hilbert: Operadores fundamentales de la teoría Cuántica  
Gerardo Martín Escolano

### Viernes, 27 de febrero de 2026

10:00-12:00 **Tema 3: Teoría Espectral en espacios de Hilbert:**  
- Teoría espectral básica  
- Espectro de Operadores especiales  
- La integral de medidas evaluadas en proyecciones  
Gerardo Martín Escolano

### Viernes, 6 de marzo de 2026

10:00-12:00 **Tema 3: Teoría Espectral en espacios de Hilbert:**  
- La integral de medidas evaluadas en proyecciones

- Descomposición espectral de operadores auto-adjuntos  
Gerardo Martín Escolano

### Viernes, 13 de marzo de 2026

10:00-12:00 **Tema 3: Teoría Espectral en espacios de Hilbert:**  
- Formalismo cuántico  
- Medidas espectrales conmutativas: compatibilidad  
Gerardo Martín Escolano

### Viernes, 20 de marzo de 2026

10:00-12:00 **Tema 4: Formalismo algebraico de la mecánica cuántica**  
- Observables y estados en el formalismo algebraico  
- Elementos esenciales de las  $C^*$ -álgebras  
Gerardo Martín Escolano

### Viernes, 27 de marzo de 2026

10:00-12:00 **Tema 4: Formalismo algebraico de la mecánica cuántica**  
- Teoría de Gelfand y cálculo funcional  
- Elementos positivos  
- Construcción GNS  
Gerardo Martín Escolano

### Viernes, 10 de abril de 2026

10:00-12:00 **Tema 5: Álgebras de von Neumann**  
- Tologías de operadores  
- Álgebras de von Neumann: definición  
Gerardo Martín Escolano

### Viernes, 17 de abril de 2026

10:00-12:00 **Tema 5: Álgebras de von Neumann**  
- Matrices densidad: estados puros, mezcla y normales  
- Reglas de superselección y otras estructuras del álgebra de observables  
Gerardo Martín Escolano

### Viernes, 24 de abril de 2026

10:00-12:00 **Tema 6: Medidas espectrales y teorema espectral**  
- La lógica de la Mecánica Cuántica  
- Medidas espectrales y Teorema espectral: cálculo funcional medible  
Gerardo Martín Escolano

### Viernes, 8 de mayo de 2026

10:00-12:00 **Tema 6: Medidas espectrales y teorema espectral**  
- Interpretación probabilística de la Mecánica Cuántica  
- Teorema de Gleason  
Gerardo Martín Escolano

### Viernes, 15 de mayo de 2026

10:00-12:00 **Tema 7: Simetrías cuánticas**  
- Preservers' problems  
- Teorema de Wigner  
Gerardo Martín Escolano

### Viernes, 22 de mayo de 2026

10:00-12:00 **Sesión especial: dudas del curso o temas propuestos por el alumnado**  
Antonio Miguel Peralta Pereira.  
Catedrático de Universidad. Dpto. de Análisis Matemático,  
Universidad de Granada

