



●● **Universidad  
para Mayores**

---

CURSO 2025-2026

CURSO MONOGRÁFICO

# Los años que revolucionaron la Física: la historia de la física cuántica

---

Profesor:  
Lucas Pérez García



## 1. JUSTIFICACIÓN

---

En este monográfico pretendemos acercarnos a los principales conceptos de la Física Cuántica, desde un punto de vista conceptual y cualitativo, sin entrar en desarrollos matemáticos. Lo haremos desde una perspectiva histórica, revisando la física de los primeros 30 años del siglo XX, así como descubriendo los principales actores que tomaron parte en su desarrollo: Planck, Bohr, Einstein, Heisenberg...

A medida que avance el monográfico conectaremos además los principales conceptos de la Física Cuántica con avances científicos y tecnológicos actuales lo que nos permitirá descubrir la importancia que tiene la Física Cuántica en nuestra vida cotidiana, en campos como la medicina, la energía o la tecnología.

Para seguir el monográfico no es necesario ningún conocimiento científico ni matemático previo. Basta con tener curiosidad e inquietud por descubrir el comportamiento físico del "mundo de lo pequeño".

## 2. OBJETIVOS

---

Los objetivos principales de esta asignatura son:

- Mostrar, desde un punto de vista fenomenológico, los principales conceptos de la Física Cuántica.
- Descubrir los personajes históricos que tuvieron un rol relevante en el desarrollo de esta rama de la física.
- Entender el impacto que la Física Cuántica tiene en la tecnología actual y en la vida cotidiana.

### 3. CONTENIDOS

---

Tema 1.- (Algunas ideas de) Física antes de la física cuántica: movimiento y electromagnetismo

Para poder entender la revolución que supuso la Física Cuántica es importante hacer una parada en la Física Clásica. Será un recorrido muy breve con dos paradas: la descripción del movimiento de partículas y de ondas y una breve historia del electromagnetismo. Galileo, Newton, Huygens, Faraday o Maxwell nos acompañaran en el camino.

Tema 2.- La necesidad de la Física Cuántica

El origen de la Física Cuántica se encuentra en una serie de experimentos realizados a principios del siglo XX para los que la Física Clásica no tenía explicación. En este tema nos centraremos en dos de ellos, que fueron explicados por Planck y Einstein.

Tema 3.- La relatividad especial

Aunque no tiene que ver con la física cuántica, es la otra gran teoría de la Física del siglo XX. Haremos una breve parada con dos motivaciones: entender por qué es una teoría tan extraña y por qué, a diferencia de la física cuántica, tiene un impacto tan pequeño en la tecnología actual.

Tema 4.- La física de los átomos

De nuevo, tenemos que volver a la Física Clásica para ver cuál es el concepto de materia que había a finales del XIX y cómo Bohr y Pauli contribuyeron a realizar una descripción de los átomos que forman la materia que fuera compatible con las nuevas teorías de la Física Cuántica. Descubriremos cómo la estructura de los átomos determina sus propiedades.

### Tema 5.- ¿Onda o partícula?

Quizás la parte más filosófica de la Física Cuántica y, sin duda, la menos intuitiva. De Broglie nos contó que es posible describir la realidad como una onda o como una partícula. Heisenberg introdujo el Principio de Incertidumbre. ¿Qué consecuencias tienen ambas cosas en la descripción de la realidad? Ambas cosas conducen a la interpretación probabilista de la Mecánica Cuántica, propuesta por Schrödinger, que proporciona el marco teórico de la nueva física.

### Tema 6.- La física del núcleo

Una vez descritas las propiedades relacionadas con el átomo, podemos seguir indagando en la estructura de la materia para descubrir el núcleo del átomo. Comenzaremos hablando de radiactividad, de los descubrimientos de los Curie y de las aplicaciones, donde sin duda, la que más interés despierta es la datación a través del carbono 14. Posteriormente, será el proyecto Manhattan el hilo conductor para hablar de Física Nuclear. Acabaremos describiendo con detalle las dos aplicaciones prácticas más actuales de la Física Nuclear: la energía nuclear y la medicina nuclear.

### Tema 7.- Una sopa de partículas fundamentales

Para completar el viaje hacia lo pequeño, y ya bien adentrados en el siglo XX, haremos una breve parada para describir los componentes últimos de la materia, leptones, quarks y bosones, acabando con los últimos experimentos dedicados a la búsqueda del bosón de Higgs. Será una breve parada, pero imprescindible para conocer cuál es el modelo más actual de materia y para describir los laboratorios más grandes del mundo: los aceleradores de partículas.

### Tema 8.- El material más sencillo: el grafeno

Hemos llegado hasta lo más pequeño y ahora volvemos a movernos hacia lo más grande. ¿Qué ocurre cuando los átomos se unen para formar entidades mayores? ¿Cómo son esos enlaces entre átomos? Utilizaremos como ejemplo un único tipo de átomos, los de carbono, y veremos cómo los átomos de carbono pueden unirse para formar materiales blandos como el grafito o duros como el diamante. Y haremos una última parada en el material de moda: el grafeno.

### Tema 9.- El sueño de Feynmann

El 29 de diciembre de 1959, Feynmann impartió una de las conferencias más famosas de la física, proponiendo la utilización de la Física Cuántica para abrir nuevos campos de la ciencia. Su propuesta, entonces un sueño, consistía en manipular átomos y moléculas para aprovechar toda la riqueza de la Física Cuántica. El sueño de Feynmann cristalizó años después en la nanociencia y la nanotecnología, que introduciremos en este tema, a través de dos conceptos: nanofabricar y nanoobservar.

### Tema 10.- Las aplicaciones de la Física cuántica

La Física Cuántica tiene un impacto fundamental en la tecnología actual. ¡La Física Cuántica descrita en el monográfico nos ayudará a comprender el funcionamiento de un montón de cosas! Hablaremos de fotónica, de almacenamiento de información, de energía solar, de inteligencia artificial, de nanomedicina...

### Tema 11.- Las tecnologías cuánticas

No podemos hablar de física cuántica sin mirar al futuro: criptografía cuántica, comunicaciones cuánticas, ordenadores cuánticos son

conceptos que aparecen una y otra vez en las noticias... Pero, ¿son realidad o ciencia ficción? Y, lo que es más importante, ¿tendrán un impacto real en nuestras vidas?

#### Tema 12.- Epílogo

Para acabar el monográfico, haremos un recorrido por todo lo aprendido, un resumen de toda la física, desde 1900 hasta la actualidad.

### 4. METODOLOGÍA

---

El programa del curso será impartido en clase mediante el apoyo de presentaciones audiovisuales y vídeos.

### 5. EVALUACIÓN

---

La evaluación es voluntaria. Los estudiantes que deseen ser calificados tendrán que rellenar un pequeño cuestionario sobre preguntas sencillas del tema a través del Campus Virtual.

### 6. BIBLIOGRAFÍA

---

Todas las presentaciones que se utilicen en clase estarán disponibles en el Campus Virtual, así como artículos de divulgación y enlaces a vídeos divulgativos de los distintos temas tratados en clase. Además, habrá una sección del Campus Virtual con bibliografía, acompañada con una breve

descripción que conecte distintos libros con los contenidos del monográfico.