

# ¡Explorá los Fundamentos y Aplicaciones del Láser!

Curso (optativo para Licenciatura en Física): Fundamentos del Láser  
*Departamento de Física — Universidad Nacional de La Plata*

## ¿Por qué estudiar láseres en física?

El láser es una de las tecnologías más revolucionarias del siglo XX, fundamental tanto en el avance de la física teórica como en aplicaciones tecnológicas de impacto global. Por ello, para desarrollar y estudiar aplicaciones en experimentos de frontera y tecnologías punteras en física teórica, medicina, nanotecnología, telecomunicaciones, biología molecular, microscopía óptica de alta resolución, etc, se requiere un conocimiento integral del funcionamiento del láser, sus fundamentos y propiedades.

**En este curso comprenderás conceptos clave que explican su funcionamiento y su papel en experimentos de frontera:**

- **La física de procesos que rigen la emisión láser:** Emisión espontánea y estimulada, inversión de población, niveles de energía y probabilidades de transición. La base del fenómeno de emisión estimulada permite la coherencia y amplificación.
- **Coherencia (temporal y espacial) y monocromaticidad:** Características esenciales que permiten aplicaciones precisas en interferometría y comunicaciones.
- **Modos guiados y cavidades de resonancia:** Dispositivos que controlan y estabilizan la emisión, generando haces de luz altamente controlados.
- **Láser como fuente de coherencia:** Utilizado en interferometría para metrología, redes de difracción, holografía e incluso detectar ondas gravitacionales.
- **Láseres continuos y pulsados:** Fenomenología y técnicas para la síntesis de pulsos cortos desde los nanosegundos hasta los attosegundos (frontera temporal para "mapear" procesos dinámicos en enlaces moleculares)
- **Tecnologías basadas en láser:** Pinzas ópticas para manipulación de partículas, fotónica integrada, procesamiento y transmisión de información, microfabricación y procesos de alta precisión.
- **Procesos de interacción de radiación con la materia** Procesos de absorción, termalización, dispersión. Ablación láser y modificaciones estructurales. **Orientación a aplicaciones médicas** y odontológicas: cirugías láser, fototerapia, terapias fotodinámicas, etc.

# Impacto de la física fundamental y aplicaciones modernas

- **Detección de ondas gravitacionales:** Los interferómetros láser, mediante la precisión de los modos en cavidades resonantes, lograron detectar las ondas del cosmos, confirmando predicciones de la relatividad general.
- **Física cuántica:** El control de estados cuánticos con láseres ha permitido experimentos en computación cuántica y simulaciones precisas.
- **Absorción coherente y agujeros negros:** La absorción coherente selectiva según la polarización permite replicar "agujeros negros ópticos" para estudios de astrofísica actuales.
- **Experimentos de impacto:** Uso de láseres intensos para generar plasmas de alta energía y estudiar física de partículas.
- **Fabricación en nanotecnología:** Técnicas láser para nanofabricación, grabado y manipulación de estructuras a escala nanométrica.
- **Fotónica integrada:** Desarrollo de circuitos fotónicos monolíticos y sistemas de comunicaciones ópticas integradas.
- **Medicina y manufactura:** Cirugía láser, terapias específicas como tratamiento de glaucoma, microfabricación y procesos de alta precisión.

## ¿Para quién?

El curso está pensado para estudiantes de física médica y estudiantes de física interesados en profundizar en un campo clave en constante evolución, vinculado a los mayores avances en ciencia y tecnología contemporánea. Los estudiantes realizarán un trabajo final a elección, orientado a sus áreas de interés.

## Requisitos sugeridos:

Tener aprobado los cursos de Físicas Generales, Electromagnetismo, Cuántica, Matemáticas especiales.

**¡Inscríbete ahora y sé parte de la próxima generación en láser y fotónica!**

Para consultas, escribirme a [demianbiasetti@gmail.com](mailto:demianbiasetti@gmail.com)