UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

# [ ÓPTICA Y FOTÓNICA ]

# INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN EN LA UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA - BARCELONATECH (UPC)

La Universitat Politècnica de Catalunya - BarcelonaTech (UPC) se especializa en los ámbitos de la ingeniería, la arquitectura, las ciencias y la tecnología, incluidas las tecnologías aplicadas a la Óptica y la Fotónica. En este campo, las principales áreas en las que trabajamos son:

- Metrología óptica avanzada
- Diseño optomecánico e ingeniería de sistemas
- Prototipado de sensores fotónicos
- Óptica visual e instrumentación oftalmológica
- Radiometría y fotometría
- Biofotónica y aplicaciones biomédicas
- Imagen multiespectral e hiperespectral
- Fabricación de componentes ópticos de plástico de alta calidad
- Energía, comunicaciones e industria 4.0

Como resultado de la reconocida trayectoria investigadora de la UPC en sus áreas de especialización, podemos ofrecer una amplia gama de servicios en:

- Proyectos de transferencia de tecnología I+D
- Consorcios para proyectos nacionales y Horizon Europe
- Patentes
- Evaluación de tecnologías
- Instalaciones especializadas

La UPC es una universidad líder en España en volumen de investigación y transferencia de tecnología a empresas, y uno de los mayores centros de conocimiento del sur de Europa.

## METROLOGÍA ÓPTICA AVANZADA

*Desarrollo de sistemas ópticos para la medición precisa de formas, superficies y propiedades ópticas mediante la luz*

- Interferometría y perfilometría para la medición tridimensional de objetos y superficies
- Interferometría con desplazamiento de fase (Phase-Shifting Interferometry) y de retroalimentación (Self-mixing Interferometry)
- Sistemas para la medición de grosores de recubrimientos y capas finas
- Soluciones para inspección industrial, control de calidad y fabricación de componentes
- Sensores de tiempo de vuelo (Time-of-Flight) HD para medición de distancias y profundidad
- Sensores LIDAR (Light Detection and Ranging) de alta resolución y velocidad
- Perfilometría confocal
- Patrones de luz estructurada
- Fotogrametría para obtener medidas y datos 3D
- Holografía
- Elipsometría
- Medición de deformaciones, desplazamientos, forma de objetos, rugosidad superficial, vibraciones y fenómenos dinámicos con sensibilidad del orden de una longitud de onda mediante técnica óptica sin contacto (metrología de Speckle)
- Ensayo óptico

## DISEÑO OPTOMECÁNICO E INGENIERÍA DE SISTEMAS

*Concepción e integración de componentes ópticos y mecánicos en instrumentos de precisión personalizados*

- Diseño y simulación de sistemas ópticos y componentes mecánicos asociados (para cámaras, telescopios, microscopios o sistemas láser, etc.)
- Optimización y validación de sistemas ópticos
- Integración en sistemas robustos para entornos industriales
- Simulación y análisis de difracción
- Propagación coherente
- Diseño óptico de superficies libres (free-form)

## PROTOTIPADO DE SENSORES FOTÓNICOS

*Desarrollo de sensores e instrumentos basados en tecnología óptica, adaptados a cada aplicación*

- *Diseño óptico, mecánico y electrónico*
- *Diseño, construcción y validación de prototipos optomecánicos que integran óptica, mecánica y electrónica*
- *Desarrollo de software y firmware*

## ÓPTICA VISUAL E INSTRUMENTACIÓN OFTALMOLÓGICA

*Aplicación de la fotónica para mejorar la visión y desarrollo de nuevos dispositivos ópticos*

- Sistemas para la medición y diagnóstico de defectos visuales
- Óptica adaptativa
- Detección del frente de onda (wavefront sensing) para medir las aberraciones ópticas del ojo
- Desarrollo de tecnologías para gafas inteligentes, lentes y dispositivos avanzados de realidad virtual o aumentada
- Medición de color a alta velocidad y precisión
- Tomografía de coherencia óptica (OCT)
- Caracterización y simulación óptica de lentes intraoculares para mejorar la calidad visual

CAPACIDADES TECNOLÓGICAS

## RADIOMETRÍA Y FOTOMETRÍA

*Medición de la radiación electromagnética y de la luz, respectivamente, para aplicaciones científicas e industriales*

- Caracterización de fuentes de luz, pantallas y sensores (luminosidad, color, temperatura de color)
- Sistemas calibrados para pre-validación de normativas (ISO, IEC)
- Soluciones para la industria de la iluminación, automoción, energía solar, espectáculos, telescopios

## BIOFOTÓNICA Y APLICACIONES BIOMÉDICAS

*Tecnologías ópticas aplicadas a la medicina y la biología*

- Sistemas de imagen para diagnóstico y monitorización médica no invasiva: imágenes de tejidos y células con alta resolución, detección y cuantificación de biomoléculas, aplicación de terapias basadas en luz para tratar enfermedades
- Fotónica biomédica y aprendizaje automático para el diagnóstico y tratamiento de disfunciones oculares, deterioro cognitivo y enfermedades hematológicas
- Desarrollo de sensores ópticos para la detección de biomarcadores y parámetros fisiológicos
- Microscopía de fluorescencia
- Análisis de imagen hiperespectral
- Óptica visual e instrumentos oftálmicos
- Monitorización biomédica y ambiental
- Detección de gases
- Agricultura de precisión
- Sistemas ópticos para detección de plagas
- Espectroscopía óptica para aplicaciones biológicas
- Sistemas fotónicos miniaturizados para análisis bioquímico y diagnóstico

## IMAGEN MULTIESPECTRAL E HIPERESPECTRAL

*Captura y análisis de imágenes en diferentes longitudes de onda para la caracterización de materiales y entornos*

- Teledetección: cartografía de vegetación, masas de agua y otros elementos desde satélite
- Imagen médica: ayuda al diagnóstico de enfermedades como el cáncer, identificando cambios en la firma espectral de los tejidos
- Patrimonio cultural: examen de pinturas, aparatos y otros objetos de forma no invasiva
- Seguridad: detección de explosivos y otros compuestos químicos peligrosos
- Agricultura de precisión
- Desarrollo de cámaras personalizadas y sistemas de procesamiento de imagen
- Integración en drones, robots o líneas de producción
- Instrumentos industriales basados en análisis espectral y de color
- Colorimetría y fotometría: ajuste y control del color (colour matching)
- Desarrollo de algoritmos (corrección de ruido, recuperación de espectro)
- Sensores IR (infrarrojos)
- Espectroscopía

TECNOLOGÍAS

## FABRICACIÓN DE COMPONENTES ÓPTICOS DE PLÁSTICO DE ALTA CALIDAD

*Diseño y producción de componentes ópticos de plástico mediante procesos de inyección altamente precisos*

- Sistemas de fabricación para componentes ópticos y fotónicos integrados mediante termoplásticos a gran escala aplicables a:
  - Iluminación (LEDs)
  - Comunicaciones (fibras ópticas de plástico – POF)
  - Sensores que integran fuentes o detectores de luz
- Validación y control de calidad mediante sistemas de medición óptica de precisión

## ENERGÍA, COMUNICACIONES E INDUSTRIA 4.0

- Recubrimientos fotovoltaicos transparentes para envolventes de edificios
- Dispositivos de germanio de alta eficiencia y alta densidad de potencia para aplicaciones termofotovoltaicas de bajo coste
- Tecnologías seguras de comunicación cuántica aplicables a gran escala mediante fotónica integrada
- Arquitecturas fiables y seguras de extremo a extremo para redes ópticas de nueva generación con gran capacidad de transmisión/conmutación
- Tecnologías de visión y control robótico de última generación para entornos con dinámica exigente, aplicables a:
  - Drones y vehículos autónomos
  - Robots humanoides o con múltiples grados de libertad
  - Aplicaciones industriales con requisitos de control de precisión y tiempos de respuesta críticos

## ÁMBITOS DE APLICACIÓN

- INDUSTRIA MANUFACTURERA
- SALUD Y TECNOLOGÍAS MÉDICAS
- ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE
- AUTOMOCIÓN Y MOVILIDAD
- ROBÓTICA
- ELECTRÓNICA
- BIOMEDICINA
- INSTRUMENTACIÓN
- VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS
- AEROESPACIAL
- ARTES GRÁFICAS
- COSMÉTICA
- INDUSTRIA ALIMENTARIA
- AGRICULTURA

CIT UPC
Ed. K2M (desp.106)
C/Jordi Girona 1-3
08034 Barcelona
Tel. +34 93 405 44 03
info.cit@upc.edu

www.cit.upc.edu

EUROPEAN UNION
European Regional
Development Fund

Generalitat de Catalunya
Departament de Recerca i Universitats
**Secretaria General**