

Guía docente de la asignatura

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 26/10/2022

## Prototipado Cnc y Arduino en Óptica y Optometría (M47/56/3/12)

**Máster**

Máster Universitario en Investigación en Optometría y Óptica Visual

**MÓDULO**

Visión, Óptica y Tecnología

**RAMA**

Ciencias

**CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

**Semestre**

Anual

**Créditos**

3

**Tipo**

Optativa

**Tipo de enseñanza**

Semipresencial

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Se recomienda haber tenido experiencias previas en diseño 3D, impresión 3D, corte láser y conocimientos básicos en electrónica, aunque no es necesario.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

- Programas para el diseño en 3D y vectorial 2D
- Programas para la segmentación de capas y generación de archivos GCODE.
- Impresión 3D de prototipos para óptica y optometría
- Corte láser de prototipos para óptica y optometría
- Introducción al sistema Arduino
- Luces, sensores y mecanizaciones de Arduino para su aplicación a la óptica y optometría
- Otros sistemas CNC de aplicación en Óptica y Optometría

### COMPETENCIAS

#### COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser



originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Comprender y ser capaz de aplicar el método científico para analizar, pensar de forma crítica y formular juicios, bien sean experimentales y/o teóricos, en el ámbito de la optometría y óptica de la visión.
- CG06 - Trabajar en equipo y de forma interdisciplinar, aplicando a nuevos entornos laborales y de investigación principios, teorías y modelos de optometría y óptica visual.
- CG07 - Aplicar los conocimientos adquiridos en establecimientos de Óptica, Clínicas, Hospitales y Empresas del Sector de la Optometría, Óptica de la Visión y Departamentos de Investigación.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE12 - Aprender la utilización de diferentes herramientas en cálculo, diseño e informática para el diagnóstico y tratamiento de patologías y disfunciones de la visión.
- CE17 - Crear nuevos diseños de terapias y dispositivos para el tratamiento y mejora de la visión.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT03 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos en el ámbito académico y profesional.
- CT04 - Desarrollar las aptitudes para el trabajo cooperativo y la participación en equipos; y las habilidades de negociación, así como el espíritu emprendedor
- CT05 - Desarrollar los valores de trabajo, esfuerzo, respeto y compromiso con la búsqueda de la calidad en el desarrollo de proyectos académicos y profesionales

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El alumno sabrá/comprenderá:

1. Las bases del diseño en 2D y 3D para su posterior aplicación a sistemas CNC (control numérico por computadora)
2. Diferenciar y aplicar los diferentes métodos de CNC para el prototipado de dispositivos para su



uso en clínica e investigación en óptica y optometría.

3. Las ventajas de los diferentes métodos CNC (impresión 3D, corte láser, vinilo y fresado) para su utilización en óptica y optometría.
4. La utilidad del sistema de hardware y software abierto arduino para la automatización y mecanización de prototipos de utilidad en óptica y optometría

El alumno será capaz de:

1. Utilizar programas de diseño 3D y 2D para el diseño de dispositivos y el uso posterior de programas de segmentación por capas y creación de archivo GCODE para la fabricación en corte láser, impresión 3D y fresado.
2. Manejar todos los parámetros de una impresora 3D y corte láser para la fabricación de prototipos 3D y 2D.
3. Reconocer las diferentes técnicas de prototipado 3D que actualmente se utilizan en la industria de la Óptica y Optometría.
4. Programar de manera sencilla automatizaciones y mecanizaciones en arduino de aplicación directa en la óptica y optometría.
5. Trabajar de manera interdisciplinar para que a nivel tecnológico surjan nuevos dispositivos para detección y medida de problemas visuales.
6. Comprender las cuestiones éticas que involucran el desarrollo y diseño de nuevos productos y dispositivos, sobre todo en cuestiones como la protección de una idea, patentes y explotación empresarial.
7. Encontrar nuevas oportunidades de negocio en el desarrollo o mejora de dispositivos para la medida de la visión.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

1. Introducción a los sistemas CNC y su aplicación en la Óptica y Optometría
2. Impresión 3D (Modelado CAD, Programas de segmentación, Sistemas de impresión, materiales de impresión y aplicaciones)
3. Corte láser (Diseño, corte, grabado y aplicaciones)
4. Arduino (Introducción, programación, luces, sensores, mecanizaciones y aplicaciones)
5. Gestión de propiedad intelectual y patentes

### PRÁCTICO

1. Diseño de piezas orientadas a la impresión 3D.
2. Diseño de piezas de corte y grabado laser.
3. Programación Arduino y diseño de dispositivos.
4. Proyecto final de asignatura.



## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Martín Cruz. (2019). Aprender impresión 3D para makers, con 100 ejercicios prácticos / David Martín Cruz. Marcombo. [https://granatensis.ugr.es/permalink/34CBUA\\_UGR/1p2iirq/alma991014098459004990](https://granatensis.ugr.es/permalink/34CBUA_UGR/1p2iirq/alma991014098459004990)
- Berchon, & Luyt, B. (2016). La impresión 3D : guía definitiva para makers, diseñadores, estudiantes, profesionales, artistas y manitas en general / Mathilde Berchon ; con la colaboración de Bertier Luyt. Editorial Gustavo Gili. [https://granatensis.ugr.es/permalink/34CBUA\\_UGR/1egp27c/alma991014242076204990](https://granatensis.ugr.es/permalink/34CBUA_UGR/1egp27c/alma991014242076204990)
- Jorquera Ortega. (2017). Fabricación Digital : introducción al modelado e impresión 3D / Adam Jorquera Ortega. Ministerio de Educación de España. [https://granatensis.ugr.es/permalink/34CBUA\\_UGR/1p2iirq/alma991014243447904990](https://granatensis.ugr.es/permalink/34CBUA_UGR/1p2iirq/alma991014243447904990)
- Manual Corte Laser  
Bibliomaker. [https://drive.google.com/file/d/1J8CKcqPnTPVUoVl\\_508VYDla2PjaiJsC/view](https://drive.google.com/file/d/1J8CKcqPnTPVUoVl_508VYDla2PjaiJsC/view)
- Guía de referencia Arduino. <https://www.arduino.cc/reference/es/>
- Arduino. (2025). Helion. [https://granatensis.ugr.es/permalink/34CBUA\\_UGR/1p2iirq/alma991014410635204990](https://granatensis.ugr.es/permalink/34CBUA_UGR/1p2iirq/alma991014410635204990)

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

## ENLACES RECOMENDADOS

<https://www.freecadweb.org/>  
<https://www.tinkercad.com/>  
<https://www.arduino.cc/>  
<https://lasergrbl.com/>  
<https://www.thingiverse.com/>  
<https://blogs.ugr.es/bibliomaker/>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- M01 Lección Expositiva
- M02 Lección y Contenidos Virtuales
- M06 Prácticas de Ordenador, Laboratorio o Gabinete
- M08 Tutorías Colectivas y Virtuales
- M09 Seminarios
- M11 Asistencia y Participación a Congresos y Jornadas.
- M14 Realización y Exposición de Trabajos Individuales
- M15 Realización y Exposición de Trabajos en Grupo

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)



### EVALUACIÓN ORDINARIA

E2. Problemas, ejercicios y casos resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso (30%)

E3. Evaluación continua en sesiones Prácticas (20%)

E4. Valoración y exposición Final de Informes, Trabajos, Proyectos, etc... (individual o en grupo) (40%)

E5. Aportaciones del estudiante en sesiones de discusión/debate y actitud del estudiante en las diferentes actividades desarrolladas. (10%)

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Examen oral/escrito (50%)

Valoración y exposición Final de Informes, Trabajos, Proyectos, etc... (individual o en grupo) (50%)

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Examen oral/escrito (50%)

Valoración y exposición Final de Informes, Trabajos, Proyectos, etc... (individual o en grupo) (50%)

