

Guía docente de la asignatura

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 27/09/2023

## Ingeniería Tisular Aplicada a la Óptica de la Visión (M47/56/3/13)

**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

- Grado en Óptica y Optometría
- Grado en Física
- Grado en Medicina

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

• Esta materia es teórico-práctica y en ella se adquirirá el conocimiento y aplicación práctica de los principios, metodologías y nuevas tecnologías de Ingeniería Tisular y su aplicación en tejidos oculares y en el proceso de la visión. Así mismo, se podrán aplicar los conocimientos adquiridos en Clínicas, Hospitales y Empresas del Sector de la Óptica y Optometría y departamentos de investigación.

### 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.
- CG02 - Demostrar dominio en la utilización de bibliografía científica y bases de datos, así como en el análisis de documentos científico-técnicos, en el ámbito de la optometría y óptica de la visión.
- CG03 - Comprender y ser capaz de elaborar informes, presentaciones y/o publicaciones científicas en el ámbito de la optometría y óptica de la visión.
- CG05 - Comprender y ser capaz de analizar y evaluar teorías científicas, su desarrollo y resultados 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

- CE03 - Elaborar informes, artículos y memorias científico-clínicas en optometría y ciencias de la visión.
- CE04 - Reconocer e interpretar los procesos que dan lugar a una alteración de la visión y del procesamiento de la información visual.
- CE08 - Comprender desde una perspectiva integral los aspectos estructurales, neuroquímicos, genéticos y funcionales de la visión.
- CE11 - Conocer las bases fisiológicas del funcionamiento del sistema visual, aplicar las técnicas básicas para su exploración e interpretar los resultados obtenidos.
- CE15 - Reconocer las bases de la optometría y óptica visual para investigar y realizar modelos de visión con aplicación práctica en clínica.
- CE16 - Organizar el seguimiento de pacientes con afecciones visuales e implicaciones inducidas por enfermedades oculares, sistémicas y neurológicas.
- 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.
- 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 alumnado sabrá/comprenderá:

1. Los principios básicos de la Ingeniería Tisular.
2. Los aspectos generales de la generación de tejidos oculares mediante Ingeniería Tisular.
3. Los procesos fundamentales de la interacción Luz-Materia
4. Las propiedades ópticas de los tejidos biológicos y biogenerados en laboratorio
5. Conocer las metodologías empleadas para la medición y cálculo de las propiedades ópticas de tejidos oculares biogenerados.

El alumnado será capaz de:

1. Conocer los principios y técnicas utilizados en la fabricación de tejidos oculares mediante Ingeniería Tisular.
2. Conocer los principios y fundamentos de la interacción luz-medios biológicos y biogenerados
- 3.- Identificar las técnicas experimentales avanzadas más comúnmente utilizadas en Ingeniería Tisular y ser capaz de aplicarlas adecuadamente
- 4.- Identificar las técnicas experimentales avanzadas más comúnmente utilizadas en la medida de las propiedades ópticas de tejidos biogenerados y ser capaz de aplicarlas adecuadamente.
5. Trabajar de manera interdisciplinar aplicando los conocimientos adquiridos en la medidas de las propiedades ópticas de tejidos biogenerados.
6. Entender las cuestiones éticas en la investigación con células madre y tejidos biogenerados en medicina regenerativa.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

1. Antecedentes históricos de la Ingeniería Tisular
2. Principios básicos de la Ingeniería Tisular
3. Bases histológicas de la Ingeniería Tisular ocular
4. Ingeniería Tisular Ocular
5. Fundamentos interacción luz-materia.
  1. Propagación de la luz en tejidos biológicos
6. Propiedades ópticas. Ecuación de transporte radiativo
7. Teoría de Kubelka-Munk
8. Propiedades ópticas de tejidos biológicos y biogenerados



**PRÁCTICO**

1. Generación de cultivos primarios, elaboración y caracterización de hidrogeles para regeneración corneal mediante técnicas de Ingeniería Tisular.
2. Medida de las propiedades ópticas de constructos corneales generados mediante Ingeniería Tisular usando la teoría Kubelka-Munk
3. Medida de las propiedades ópticas de constructos corneales generados mediante Ingeniería Tisular aplicando la ley de Lambert-Beer
4. Medida de las propiedades ópticas de constructos corneales generados mediante Ingeniería Tisular usando el método Inverse Adding-Doubling (IAD)

**BIBLIOGRAFÍA****BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL**

- Lanza RP, Langer R, Vacanti J (2020) Principles of Tissue Engineering. Academic Press. 5ª Edición. San Diego, California.
- Robert Lanza, Robert Langer, Joseph Vacanti, Anthony Atala (2020) Principles of Regenerative Medicine. Academic Press.
- Minuth WW, Strehl R, Schumacher K (2005). Tissue Engineering. Essentials for Daily Laboratory Work. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co KGaA. Weinheim.
- Lanza R, Gearhart J, Hogan B, Melton D, Pedersen R, Thomas ED, Thomson J, Wilmut I (2009). Essentials of Stem Cell Biology. 2ª Edición. Academic Press.
- Vunjak-Novakovic G, Freshney RI (2006). Culture of Cells for Tissue Engineering. Wiley-Liss. New York.
- Van Blitterswijk C, Thomsen P, Lindahl A, Hubbell J, Williams DF, Cancedda R, de Bruijn JD, Sohier J (2008) Tissue Engineering. Academic Press
- Martinelli F. Light Propagation through biological tissue and other diffusive media: Theory, Solutions and Software. SPIE Press 2010

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- Geneser F (2015). Histología. 4a Edición. Editorial Panamericana. Madrid
- Kierszenbaum AL (2008). Histología y Biología Celular. Editorial Elsevier Mosby. 20 edición. Barcelona
- Kim AD and Keller JB, Light propagation in biological tissue, J. Opt. Soc. Am. A 20 (1):92-98 (2003). <https://doi.org/10.1364/JOSAA.20.000092>
- Kim AD. Transport theory for light propagation in biological tissue, J. Opt. Soc. Am. A 21: 820-827 (2004)
- Vargas WE. Light scattering and absorption by non homogeneous materials: The Kubelka-Munk model. (2011) *Optica Pura y Aplicada* 44(1):16
- Kubelka. P. New Contributions to the Optics of Intensely Light-Scattering Materials. Part I. J. Opt Soc Am, Vol. 38, Issue 5, pp. 448-457(1948). <https://doi.org/10.1364/JOSA.38.000448>
- Lapaeva LG, Rogatkin, DA. Improved Kubelka-Munk approach for determination of tissues' optical properties in biomedical noninvasive reflectance spectroscopy. (2007), SPIE. DOI: [10.1117/12.754012](https://doi.org/10.1117/12.754012)



- Cheong WF, Pahl SA and Welch AJ. A review of the optical properties of biological tissues, IEEE Journal of Quantum Electronics, 26(12): 2166-2185, (1990) doi: 10.1109/3.64354.
- Pahl SA. Light Transport in Tissue . PhD thesis, University of Texas at Austin, (1988).
- Pahl SA. The adding-doubling method. In A. J. Welch and M. J. C. van Gemert, editors, Optical-Thermal Response of Laser Irradiated Tissue, chapter 5, pages 101-129. Plenum Press, (1995).
- Pahl SA, van Gemert MJC, and Welch AJ. Determining the optical properties of turbid media by using the adding-doubling method. Appl. Opt., 32:559-568, (1993).
- Pickering JW, Pahl SA, van Wieringen N, Beek JF, Sterenborg HJCM, and van Gemert MJC. Double-integrating-sphere system for measuring the optical properties of tissue. Appl. Opt., 32:399-410, (1993).
- Pickering JW, Moes CJM, Sterenborg HJCM, Pahl SA, and van Gemert MJC. Two integrating spheres with an intervening scattering sample. J. Opt. Soc. Am. A, 9:621-631, (1992).

### ENLACES RECOMENDADOS

- <http://histologia.ugr.es/index.php/docencia/postgrado/material/md-libros>
- Microscopio Virtual del Departamento de Histología, UGR: <http://histologia.ugr.es/departamento/>
- Base de datos bibliográfica PubMed: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
- Journal of Visualized experiments: <https://www.jove.com>

### METODOLOGÍA DOCENTE

- M01 Lección Expositiva
- M02 Lección y Contenidos Virtuales
- M06 Prácticas de Ordenador, Laboratorio o Gabinete
- M07 Tutorías Individuales
- M09 Seminarios
- M14 Realización y Exposición de Trabajos Individuales

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

#### EVALUACIÓN ORDINARIA

Examen Oral/Escrito: 50%

Evaluación continua en sesiones de prácticas: 20%

Valoración y exposición Final de Informes, Trabajos, Proyectos, etc... (individual o en grupo): 30%

#### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Examen Oral/Escrito: 50%



Evaluación continua en sesiones de prácticas: 20%

Valoración y exposición Final de Informes, Trabajos, Proyectos, etc... (individual o en grupo): 30%

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Examen Oral/Escrito: 50%

Evaluación continua en sesiones de prácticas: 20%

Valoración y exposición Final de Informes, Trabajos, Proyectos, etc... (individual o en grupo): 30%

### INFORMACIÓN ADICIONAL

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad) (<https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad>).

