

**Proyecto/Guía docente de la asignatura Biomateriales en la Terapéutica Ocular**

Asignatura	BIOMATERIALES EN LA TERAPÉUTICA OCULAR		
Materia	Biomédico-Clínico		
Módulo	Biomédico-Clínico		
Titulación	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS DE LA VISIÓN		
Plan	633	Código	53498
Periodo de impartición	Primer cuatrimestre	Tipo/Carácter	OP/Presencial
Nivel/Ciclo	POSGRADO	Curso	2021-2022
Créditos ECTS	3		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	Yolanda Diebold Luque (Responsable) Iván Fernández Bueno Sara Galindo de la Rosa Laura García Posadas María J. González García José M ^a Herreras Cantalapiedra Marina López Paniagua Miguel J. Maldonado López Ana de la Mata Sampedro Teresa Nieto Miguel		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	yol@ioba.med.uva.es ifernandezb@ioba.med.uva.es sgalindor@ioba.med.uva.es lgarciap@ioba.med.uva.es mjgonzalez@ioba.med.uva.es herrerass@ioba.med.uva.es marina@ioba.med.uva.es maldonado@ioba.med.uva.es adelamatas@ioba.med.uva.es tnietom@ioba.med.uva.es		
Departamento	Cirugía (Área: Oftalmología) Biología Celular, Histología y Farmacología Escuela de Doctorado de la UVA		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

La asignatura Biomateriales en la terapéutica ocular se enmarca dentro un grupo de asignaturas optativas cuyo objetivo es dotar a los estudiantes con conocimientos básicos sobre aspectos generales del ámbito biomédico actual aplicados a la oftalmología y las ciencias de la visión. En particular, la asignatura se centra en la ciencia de los biomateriales y sus aplicaciones en el desarrollo de modelos de estudio de enfermedades oculares y de nuevas modalidades terapéuticas.

1.2 Relación con otras materias

Tiene relación directa con la asignatura obligatoria de Fundamentos de la Visión, pero también con otras optativas como Cirugía del Segmento Anterior y Calidad de Visión, Inmunología Ocular e Investigación Aplicada de las Patologías Retinianas

1.3 Prerrequisitos

Ninguno.

2. Competencias

2.1 Generales

CG.1. Conocimiento del método científico: conocer lo necesario para saber planificar y ejecutar experimentos, desarrollar la metodología adecuada para cada contexto, interpretar los resultados y elaborar conclusiones que permitan ampliar el conocimiento en el área de la investigación biomédica y contribuyan a la resolución de problemas de interés en el ámbito de las ciencias de la visión.

CG.2. Conocimientos técnicos: saber aplicar las técnicas adecuadas para la resolución de un problema experimental concreto en investigación en las ciencias de la visión.

CG.3. Capacidad de integración y autonomía: capacidad de llevar a cabo un proyecto de investigación en la materia bajo supervisión, no sólo en los temas cubiertos por las asignaturas, sino en contextos multidisciplinares.

CG.4. Razonamiento crítico y capacidad de análisis, síntesis e interpretación: capacidad de emitir juicios sobre hipótesis, propuestas experimentales o experimentos ya realizados del campo de la investigación biomédica en el ámbito de la visión, tanto sobre la validez científica como sobre aspectos éticos y sociales de lo enjuiciado.

CG.5. Capacidad de relación y colaboración: capacidad de trabajar en equipo en un ambiente de investigación multidisciplinar para conseguir objetivos comunes desde perspectivas diferenciadas orientados a la resolución de problemas en investigación en visión.



CG.6. Habilidades de comunicación: capacidad de comunicar propuestas, experimentos, resultados, conclusiones y críticas en el ámbito de las ciencias de la visión, tanto ante públicos especializados como no especializados.

CG.7. Capacidad de auto-aprendizaje: desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para mantenerse al día en el campo de la investigación biomédica en visión y en sus técnicas de forma autónoma y a lo largo de la vida.

CG.8. Capacidad de emplear por lo menos un idioma extranjero, preferentemente el inglés, como medio de comunicación oral y escrita dentro de su participación en la comunidad científico-tecnológica internacional.

CG.9. Capacidad de ser creativo en la concepción, formulación y resolución de preguntas de investigación.

2.2 Específicas

CE.1. Conocimiento de las alteraciones subyacentes a las enfermedades oculares humanas más importantes y de mayor relevancia social. Capacidad de predecir cómo estas alteraciones pueden producir la enfermedad e identificar posibles puntos de intervención terapéutica.

CE.2. Conocimiento de los modelos de estudio de las enfermedades oculares humanas más importantes, tanto in vitro como in vivo, con sus ventajas y limitaciones. Conocimiento de los criterios más importantes de selección de un modelo de estudio de esas enfermedades.

CE.3. Conocimiento de los avances más actuales en las técnicas diagnósticas de las enfermedades oculares y el trasfondo de investigación relacionado con ellos.

CE.4. Conocimiento de los avances terapéuticos más actuales para las enfermedades oculares y el trasfondo de investigación relacionado con ellos.

CE.5. Capacidad para desarrollar un trabajo de forma crítica en el ámbito de la investigación en visión, así como su discusión.

3. Objetivos

Al finalizar la asignatura el alumnado deberá ser capaz de:

1. Describir los conceptos básicos relacionados con la ciencia de los biomateriales.
2. Definir los conceptos de Terapias Avanzadas y de Nanomedicina, y describir sus diferentes modalidades: sistemas de liberación controlada de fármacos, medicina regenerativa e ingeniería de tejidos.
3. Diferenciar los distintos tipos de biomateriales que se están aplicando actualmente al desarrollo de nuevos tratamientos para las enfermedades oculares.
4. Relacionar los conceptos actuales en la ciencia de los biomateriales en el contexto de un proyecto de investigación.



4. Contenidos y/o bloques temáticos

a. Contextualización y justificación

Como en punto 1.1.

Dentro de la formación especializada que se pretende impartir en el Máster, la asignatura se justifica en que abarca contenidos teóricos que no se contemplan en la formación de Grado de ninguna de las carreras conducentes a este Máster y, sin embargo, se relaciona directamente con la actividad clínica y con la actividad investigadora actual en el ámbito de la oftalmología y la visión.

b. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar la asignatura el alumnado deberá ser capaz de:

1. Describir los conceptos básicos relacionados con la ciencia de los biomateriales.
2. Definir los conceptos de Terapias Avanzadas y de Nanomedicina y describir sus diferentes modalidades: sistemas de liberación controlada de fármacos, medicina regenerativa e ingeniería de tejidos.
3. Diferenciar los distintos tipos de biomateriales que se están aplicando actualmente al desarrollo de nuevos tratamientos para las enfermedades oculares.
4. Relacionar los conceptos actuales en la ciencia de los biomateriales en el contexto de un proyecto de investigación.

c. Contenidos

Bloque 1: BIOMATERIALES EN TERAPIAS AVANZADAS

- Concepto de Biomaterial: generalidades, tipos y aplicaciones.
- Ejemplos de aplicaciones oculares de los biomateriales.
- Terapias Avanzadas: terapia génica, terapia celular e ingeniería tisular. Definición, conceptos generales y ámbito regulatorio.
- Biomateriales utilizados en ingeniería de tejidos: tipos y aplicaciones.
- Bancos de tejidos, establecimientos de tejidos y biobancos. Normativa existente para la regulación de la donación, procesamiento, almacenamiento y distribución de células y tejidos humanos así como para su utilización en clínica y en investigación.
- Biomateriales e ingeniería de tejidos a nivel ocular:
 - Ingeniería de tejidos para la reconstrucción de la superficie ocular: de la investigación básica a los ensayos clínicos. Proyectos de Investigación.
 - Ingeniería de tejidos para la reconstrucción de la retina. Proyectos de Investigación.
- Conceptos de Terapia Génica: generalidades, tipos de vectores, y terapia génica a nivel ocular.

Bloque 2: BIOMATERIALES EN NANOMEDICINA

- Conceptos básicos de Nanomedicina.
- Barreras biofarmacéuticas en oftalmología.
- Estrategias para mejorar la administración tópica e intraocular ocular de fármacos.
- Conceptos básicos sobre sistemas de liberación controlada de fármacos: definición y ejemplos (hidrogeles, emulsiones, liposomas, dendrímeros, nanoconjugados, dispositivos, etc.)
- Aplicación de los sistemas de liberación controlada de fármacos en el campo de la oftalmología: proyectos de investigación.

Bloque 3: BIOMATERIALES Y APLICACIONES EN EL ÁMBITO DE LA OFTALMOLOGÍA Y LA OPTOMETRÍA

- Biocompatibilidad de implantes intraoculares; evaluación *in vivo*.
- Prótesis oculares humanas: implantes orbitarios.
- Biomateriales y cirugía aditiva de la córnea e intraocular.
- Biomateriales en cirugía del glaucoma
- Biomateriales y lentes intraoculares.
- Biomateriales y queratoprótesis.
- Biomateriales y lentes de contacto.

d. Métodos docentes

Seminarios interactivos. Actividades de aula. Coloquio final.

Trabajo personalizado del alumnado con materiales disponible en el campus virtual (<http://campusvirtual.uva.es/>).

e. Plan de trabajo

Dedicación del alumnado: El alumnado deberá dedicar en promedio 15 horas de trabajo personal fuera del aula por cada 10 horas presenciales.

f. Evaluación

La asistencia es obligatoria a un 70 % de las actividades presenciales de la asignatura y aportará el 40% de la calificación final. El 60 % restante provendrá de: 1) la realización de una presentación oral en el coloquio final de la asignatura. Para ello, a cada estudiante se le asignará un tema al comienzo de la asignatura (un ensayo clínico, un producto de terapias avanzadas, o un sistema de liberación controlada de fármacos) sobre el que tendrá que discutir diversos aspectos (30%); 2) la lectura y discusión crítica por escrito de un artículo científico publicado en una revista especializada (30%). Se deberá presentar por escrito la discusión crítica de un artículo científico relacionado con alguna de las áreas temáticas impartidas a lo largo del curso; para ello, se



escogerá entre 3 artículos propuestos. La discusión se presentará a través de la plataforma moodle del campus virtual de la UVA, en el plazo de 2 semanas desde la finalización de la asignatura.

g Material docente

g.1 Bibliografía básica

1. Alonso MJ, Sanchez A. The potential of chitosan in ocular drug delivery. *J.Pharm.Pharmacol.* 2003;55:1451-1463.
2. de la FM, Ravina M, Paolicelli P et al. Chitosan-based nanostructures: a delivery platform for ocular therapeutics. *Adv.Drug Deliv.Rev.* 2010;62:100-117.
3. Diebold Y, Calonge M. Applications of nanoparticles in ophthalmology. *Prog.Retin.Eye Res.* 2010;29:596-609.
4. Dravida S, Gaddipati S, Griffith M et al. A biomimetic scaffold for culturing limbal stem cells: a promising alternative for clinical transplantation. *J.Tissue Eng Regen.Med.* 2008;2:263-271.
5. Fisher OZ, Khademhosseini A, Langer R, Peppas NA. Bioinspired materials for controlling stem cell fate. *Acc.Chem.Res.* 2010;43:419-428.
6. Gomaa A, Comyn O, Liu C. Keratoprotheses in clinical practice - a review. *Clin.Experiment.Ophthalmol.* 2010;38:211-224.
7. Hayashi K, Hayashi H. Influence on posterior capsule opacification and visual function of intraocular lens optic material. *Am.J.Ophthalmol.* 2007;144:195-202.
8. Hernandez RM, Orive G, Murua A, Pedraz JL. Microcapsules and microcarriers for in situ cell delivery. *Adv.Drug Deliv.Rev.* 2010;62:711-730.
9. Hynes SR, Lavik EB. A tissue-engineered approach towards retinal repair: scaffolds for cell transplantation to the subretinal space. *Graefes Arch.Clin.Exp.Ophthalmol.* 2010;248:763-778.
10. Jousseaume AM, Wong D. The concept of heavy tamponades-chances and limitations. *Graefes Arch.Clin.Exp.Ophthalmol.* 2008;246:1217-1224.
11. Kopecek J. Hydrogels from soft contact lenses and implants to self-assembled nanomaterials. *J.Polym.Sci.A Polym.Chem.* 2009;47:5929-5946.
12. Lloyd AW, Faragher RG, Denyer SP. Ocular biomaterials and implants. *Biomaterials* 2001;22:769-785.
13. Mackiewicz J, Muhling B, Hiebl W et al. In vivo retinal tolerance of various heavy silicone oils. *Invest Ophthalmol.Vis.Sci.* 2007;48:1873-1883.
14. Martinez-Osorio H, Juarez-Campo M, Diebold Y et al. Genetically engineered elastin-like polymer as a substratum to culture cells from the ocular surface. *Curr.Eye Res.* 2009;34:48-56.
15. Nanjawade BK, Manvi FV, Manjappa AS. In situ-forming hydrogels for sustained ophthalmic drug delivery. *J.Control Release* 2007;122:119-134.
16. Neuss S, Apel C, Buttler P et al. Assessment of stem cell/biomaterial combinations for stem cell-based tissue engineering. *Biomaterials* 2008;29:302-313.
17. Nishida K. Tissue engineering of the cornea. *Cornea* 2003;22:S28-S34.
18. Rabinovich-Guilatt L, Couvreur P, Lambert G, Dubernet C. Cationic vectors in ocular drug delivery. *J.Drug Target* 2004;12:623-633.
19. Sahoo SK, Dilnawaz F, Krishnakumar S. Nanotechnology in ocular drug delivery. *Drug Discov.Today* 2008;13:144-151.
20. Saxena S, Gopal L. Fluid vitreous substitutes in vitreo retinal surgery. *Indian J.Ophthalmol.* 1996;44:191-206.



21. Spataro G, Malecaze F, Turrin CO et al. Designing dendrimers for ocular drug delivery. Eur.J.Med.Chem. 2010;45:326-334.
22. Stuart MA, Huck WT, Genzer J et al. Emerging applications of stimuli-responsive polymer materials. Nat.Mater. 2010;9:101-113.
23. Tamilvanan S, Benita S. The potential of lipid emulsion for ocular delivery of lipophilic drugs. Eur.J.Pharm.Biopharm. 2004;58:357-368.
24. Werner L. Biocompatibility of intraocular lens materials. Curr.Opin.Ophthalmol. 2008;19:41-49.
25. Yaqing F. Review of alternative carrier materials for ocular surface reconstruction. Curr Eye Res. 2014; 39(6):541-52.

g.2 Bibliografía complementaria

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

N/A

h. Recursos necesarios

Instalaciones del IOBA, Edificio IOBA, Campus Miguel Delibes.
Campus virtual de la UVa.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
3	Primer cuatrimestre

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Seminarios interactivos presenciales.

Actividades de aula presenciales.

Trabajo personalizado del alumnado con materiales disponible en el campus virtual (<http://campusvirtual.uva.es/>).

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	20	Estudio y trabajo autónomo individual	30
Actividades de aula	5	Preparación de la presentación oral y de la discusión crítica de la publicación	15
Tutorías	5		
Total presencial	30	Total no presencial	45
TOTAL presencial + no presencial			75

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Participación en un 70% de las actividades presenciales	40%	
Presentación oral del tema asignado en el coloquio final de la asignatura	30%	
Lectura y discusión crítica, por escrito, de un artículo científico publicado en una revista especializada (a escoger entre 3 propuestos)	30%	

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**

La asistencia es obligatoria a un 70 % de las actividades presenciales de la asignatura y aportará el 40% de la calificación final.

El 60 % restante provendrá de: 1) la realización de una presentación oral en el coloquio final de la asignatura. Para ello, a cada estudiante se le asignará un tema al comienzo de la asignatura (un ensayo clínico, un producto de terapias avanzadas, o un sistema de liberación controlada de fármacos) sobre el que tendrá que discutir diversos aspectos (30%); 2) la lectura y discusión crítica por escrito de un artículo científico publicado en una revista especializada (30%). Se deberá presentar por escrito la discusión crítica de un artículo científico relacionado con alguna de las áreas temáticas impartidas a lo largo del curso; para ello, se escogerá entre 3 artículos propuestos. La discusión se presentará a través de la plataforma moodle del campus virtual de la UVA, en el plazo de 2 semanas desde la finalización de la asignatura.

Los criterios específicos de evaluación son:

- ✓ Discusión crítica del artículo: análisis adecuado del contenido del artículo en los aspectos metodológicos y cuestiones abiertas (20%); uso de fuentes bibliográficas contrastadas (5%); y calidad de la presentación por escrito (5%).
- ✓ Presentación oral/coloquio: comprensión y claridad en la exposición del ensayo, producto o sistema asignado (25%); participación en el coloquio de los trabajos (5%).

- **Convocatoria extraordinaria:**

Lo mismo que en la convocatoria ordinaria.

8. Consideraciones finales

