

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

<b>Asignatura</b>	<b>BIOMATERIALES EN LA TERAPÉUTICA OCULAR</b>		
<b>Materia</b>	Biomédico-Clínico		
<b>Módulo</b>	Biomédico-Clínico		
<b>Titulación</b>	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS DE LA VISIÓN		
<b>Plan</b>	633	<b>Código</b>	53498
<b>Periodo de impartición</b>	Primer cuatrimestre	<b>Tipo/Carácter</b>	OP/Presencial
<b>Nivel/Ciclo</b>	POSGRADO	<b>Curso</b>	<b>2019-2020</b>
<b>Créditos ECTS</b>	3		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Español		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Margarita Calonge Yolanda Diebold Luque	M <sup>a</sup> Jesús González García Miguel J. Maldonado López	
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	<a href="mailto:calonge@ioba.med.uva.es">calonge@ioba.med.uva.es</a> ; <a href="mailto:mjgonzalez@ioba.med.uva.es">mjgonzalez@ioba.med.uva.es</a> <a href="mailto:yol@ioba.med.uva.es">yol@ioba.med.uva.es</a> ; <a href="mailto:maldonado@ioba.med.uva.es">maldonado@ioba.med.uva.es</a> <a href="mailto:herrerass@ioba.med.uva.es">herrerass@ioba.med.uva.es</a>		
<b>Horario de tutorías</b>	De 12:00 a 14:00		
<b>Departamento</b>	<b>CIRUGÍA (Área: OFTALMOLOGÍA)</b> <b>Escuela de Doctorado de la UVA</b>		



## 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. 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.6.** 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.7.** 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.8.** Conocimiento de los avances más actuales en las técnicas diagnósticas de las enfermedades oculares y el trasfondo de investigación relacionado con ellos.

**CE.9.** Conocimiento de los avances terapéuticos más actuales para las enfermedades oculares y el trasfondo de investigación relacionado con ellos.

**CE.10.** 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 estudiante 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

##### Bloque 1:

Carga de trabajo en créditos ECTS:

##### 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 estudiante 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

###### CONCEPTO DE BIOMATERIAL Y DE BIOCMPATIBILIDAD

- Concepto de Biomaterial: generalidades, tipos y aplicaciones.
- Biocompatibilidad: concepto y aspectos morfológicos.

###### BIOMATERIALES Y SISTEMAS DE LIBERACIÓN CONTROLADA DE FÁRMACOS

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

###### BIOMATERIALES E INGENIERÍA DE TEJIDOS

- Estrategias del estado para potenciar la investigación en Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina.





- Terapias Avanzadas: terapia génica, terapia celular e ingeniería tisular. Definición, conceptos generales y ámbito regulatorio.
- 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 utilizados en ingeniería de tejidos: tipos y aplicaciones.
- 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.

#### **BIOMATERIALES Y OTRAS APLICACIONES EN EL ÁMBITO DE LA OFTALMOLOGÍA**

- Biomateriales en cirugía oculoplástica, orbitaria y lagrimal.
- Biomateriales y queratoprótesis.
- Biomateriales y cirugía aditiva de la córnea e intraocular.
- Biomateriales en cirugía del glaucoma.
- Biomateriales y lentes de contacto.
- Biomateriales y lentes intraoculares.
- Biomateriales sustitutivos del vítreo.

#### **d. Métodos docentes**

---

Seminarios interactivos. Actividades de aula.

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

#### **e. Plan de trabajo**

---

**Dedicación del estudiante:** El estudiante 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 las actividades de aula (10%); 2) la asistencia a un seminario de investigación y la realización de un resumen del mismo (20%); y 3) la lectura y discusión crítica por escrito de un artículo científico publicado en una revista especializada (30%). El estudiante deberá presentar por escrito un resumen del seminario y la discusión crítica de un artículo científico relacionado con alguna de las áreas temáticas impartidas a lo largo del curso; para ello, el estudiante escogerá entre 3 artículos propuestos. El resumen y la



discusión se presentarán a través de la plataforma moodle del campus virtual de la UVA, en el plazo de 4 semanas desde la finalización de la asignatura.

### g, h Bibliografía básica y complementaria

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. Kopeček 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.

**i. Recursos necesarios**

Instalaciones del IOBA, Edificio IOBA, Campus Miguel Delibes.

Campus virtual de la UVa.

**j. Temporalización**

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
3	Primer cuatrimestre

**5. Métodos docentes y principios metodológicos**

Seminarios interactivos.

Actividades de aula.

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

**6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	20	Estudio y trabajo autónomo individual	35
Actividades de aula	5	Preparación del resumen del seminario y de la discusión crítica de la publicación	10
Tutorías	5		
<b>Total presencial</b>	<b>30</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>45</b>

## 7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Participación en un 70% de las actividades presenciales	40%	Participación en un 70% de las actividades presenciales
Actividades de aula	10%	Actividades de aula
Resumen escrito de un seminario de investigación del IOBA	20%	Resumen escrito de un seminario de investigación del IOBA
Lectura y discusión crítica, por escrito, de un artículo científico publicado en una revista especializada (a escoger entre 3 propuestos)	30%	Lectura y discusión crítica, por escrito, de un artículo científico publicado en una revista especializada (a escoger entre 3 propuestos)

### 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 las actividades de aula (10%); 2) la asistencia a un seminario de investigación y la realización de un resumen del mismo (20%); y 3) la lectura y discusión crítica por escrito de un artículo científico publicado en una revista especializada, a escoger entre 3 propuestos (30%).

El estudiante deberá presentar por escrito un resumen del seminario y la discusión crítica de 1 artículo científico relacionado con alguna de las áreas temáticas impartidas a lo largo del curso; para ello, el estudiante escogerá entre 3 artículos propuestos. El resumen y la discusión se presentarán a través de la plataforma moodle del campus virtual de la UVA, en el plazo de 4 semanas desde la finalización de la asignatura.

Los criterios específicos de evaluación son:

  - ✓ Seminario: descripción adecuada del contenido del seminario (15%) y calidad de la presentación por escrito (5%).
  - ✓ 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%).
- **Convocatoria extraordinaria:**

Lo mismo que en la convocatoria ordinaria.

## 8. Consideraciones finales