

MÁSTER INTERUNIVERSITARIO

INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS DE LA VISIÓN

PROGRAMA DOCENTE COMPLETO



Universidad de Valladolid

CURSO 2025-2026

ÍNDICE

Información general.....	5
Resumen de la distribución de las 24 asignaturas del programa por sede.....	8
Calendario del curso académico 2025/2026.....	9
Programas de las Asignaturas.....	11
Asignaturas no presenciales.....	13
Inmunología Ocular	15
Modelado del Procesamiento Visual.....	20
Asignaturas semipresenciales.....	23
Procesamiento de Imágenes Oftalmológicas.....	25
Asignaturas presenciales.....	29
Elementos Básicos de la Investigación.....	31
Fundamentos de la Visión.....	42
Técnicas Básicas de Laboratorio Aplicadas a la Investigación Ocular-I.....	55
Biomateriales en la Terapéutica Ocular.....	62
Metodología de la Investigación Neurobiológica en el Sistema visual	67
Técnicas Básicas de Laboratorio Aplicadas a la Investigación Ocular-II.....	69
Óptica Aplicada.....	75
Seminario de SPSS.....	78
Neurofisiología Visual Básica.....	82
Neurofisiología Visual Clínica.....	87
Actualización en el Diagnóstico y Tratamiento de la Superficie Ocular.....	92
Papel de la Glía en la Función Visual.....	95
Actualización en Patología Coroidea.....	99
Avances en Terapia Antiglaucomatosa	103
Óptica Visual y Biofotónica (NO SE IMPARTIRÁ EN EL CURSO 2025-2026)	107
Investigación Aplicada de las Patologías Retinianas.....	110
Nuevas Técnicas de Diagnóstico de Glaucoma.....	115
Óptica Visual Avanzada.....	117
Fundamentos Físicos de la Instrumentación Oftálmica.....	120

Bases Neurofisiológicas de la Percepción Visual.....	123
Modelos Experimentales de Investigación en el Sistema Visual.....	127
Cirugía del Segmento Anterior y Calidad de Visión.....	130
Trabajo Fin de Máster (TFM).....	134

INFORMACIÓN GENERAL

El **Máster Universitario en Investigación en Ciencias de la Visión (MICCV)** reúne cada año a más de 60 especialistas en diferentes aspectos de las Ciencias de la Visión. El Programa Docente del Máster, que consta de 1 asignatura obligatoria, 23 asignaturas optativas y el Trabajo Fin de Máster (TFM), se imparte en las 4 sedes de las universidades participantes en el programa del MICCV (las Universidades de Alcalá, Complutense de Madrid, Murcia y Valladolid). El objetivo principal es familiarizar al futuro investigador con el concepto de movilidad como forma de aprendizaje y de experiencia, algo clave en el desarrollo de una actividad investigadora plena.

El **Instituto Universitario de Oftalmobiología Aplicada (IOBA)**, de la Universidad de Valladolid, se encarga de la coordinación académica de este máster, que permite también la matrícula en las Universidades de Alcalá, Complutense de Madrid y Murcia.

Orientación.

Se trata de un Máster Universitario orientado a la **formación investigadora y docente universitaria** y, por lo tanto, es el paso previo para poder realizar una tesis doctoral. Ofrece una formación integral en lo que son las Ciencias de la Visión, combinando aspectos biomédicos, físicos-ópticos y neurofisiológicos, como preparación previa indispensable para un futuro investigador científico y profesor universitario en este campo. Estos estudios conducen a la obtención del título oficial de Máster.

Duración e Itinerarios.

Este Máster se realiza habitualmente en un año, de octubre a julio, y es necesario completar 60 créditos, 36 de ellos obligatorios. Existe la posibilidad de realizar una matrícula parcial y cursar el Máster en 2 años (matrícula de 30 créditos por año; el TFM se realizará siempre en el segundo año).

Se ofrecen cuatro itinerarios, constituidos por diversas asignaturas específicas y una obligatoria, denominada Fundamentos de la Visión, más un quinto itinerario mixto, que no conduce a ninguna especialización.

Itinerario Formativo	Especialidad	Oferta de Asignaturas Optativas
Técnicas Básicas	Técnicas en Investigación y Diagnóstico en Ciencias de la Visión	7
Biomédico-Clínico	Enfermedades del Aparato Visual	8
Físico-Óptico	Óptica Visual o Fisiológica	4
Neurofisiología del Sistema Visual	Neurofisiología de la Visión	4
Mixto	Ninguna	28

Salidas profesionales.

La investigación científica y la docencia universitaria. Este título da acceso al Doctorado, que conduce a la obtención del título oficial de Doctor.

Actualizaciones del programa de las asignaturas y calendario anual del Máster.

Se intenta respetar al máximo la planificación anual de contenidos y fechas de las asignaturas.

No obstante, pueden producirse cambios que siempre se anunciarán en nuestro sitio web:

<https://www.ioba.es/formacion/master-universitario-en-investigacion-en-ciencias-de-la-vision/>

Contacto para aspectos administrativos.

Como hay **cuatro universidades** sedes de matrícula, los estudiantes matriculados en cada sede se dirigirán a sus respectivos servicios de posgrado o secretarías docentes en su universidad para resolver aspectos administrativos como formalización de la matrícula, cambio de asignaturas, actas, asignación y realización del TFM, etc. La información de los coordinadores del Máster en cada sede está siempre actualizada en las diferentes webs.

ACTIVIDAD OBLIGATORIA COMPLEMENTARIA: SEMINARIOS DE INVESTIGACIÓN

Se celebran en Valladolid y son obligatorios sólo para los estudiantes matriculados en la Universidad de Valladolid y que residan en Valladolid.

Tendrán lugar en miércoles alternos, a las 16:30, en la sala de conferencia de la tercera planta del edificio IOBA, salvo excepciones, de octubre a junio. Se avisará por correo electrónico con suficiente antelación. El calendario completo está disponible en nuestra web y se irá actualizando con los nombres de los ponentes invitados de cada sesión. La información actualizada se puede consultar en:

<https://www.ioba.es/formacion/seminarios-de-investigacion/>

RESUMEN DE LA DISTRIBUCIÓN DE LAS 25 ASIGNATURAS DEL PROGRAMA POR SEDE

ASIGNATURAS CURSO 2025-2026	Créditos ECTS	IDIOMA	SEDE DONDE SE IMPARTE	TOTAL CRDS/SEDE
Fundamentos de la visión (OBLIGATORIO)	6	Español	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	T = 39
Biomateriales en la terapéutica ocular	3	Español		
Cirugía del segmento anterior y calidad de visión	3	Español		
Inmunología ocular	3	Español e inglés		
Óptica aplicada	3	Español		
Elementos básicos de la investigación	6	Español		
Investigación aplicada de las patologías retinianas	3	Español e inglés		
Procesamiento de imágenes oftalmológicas	3	Español		
Técnicas básicas de laboratorio aplicadas a la investigación ocular-I	6	Español e inglés		
Óptica visual y biofotónica	3	Español		
Bases neurofisiológicas de la percepción visual	6	Español e inglés	UNIVERSIDAD DE MURCIA	T = 24
Fundamentos físicos de la instrumentación oftálmica	3	Español		
Modelos experimentales de investigación en el sistema visual	3	Español		
Modelado del procesamiento visual	3	Español		
Óptica visual avanzada	3	Español		
Metodología de la investigación neurobiológica en el sistema visual	6	Español		
Actualización en patología coroidea	3	Español	UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID	T = 18
Actualización en el diagnóstico y el tratamiento de las enfermedades de la superficie ocular	3	Español		
Avances en terapia anti-glaucomatosa	3	Español		
Nuevas técnicas de diagnóstico de glaucoma	3	Español		
Papel de la glía en la función visual: implicaciones clínicas	3	Español		
Técnicas básicas de laboratorio aplicadas a la investigación ocular-II	3	Español		
Neurofisiología visual básica	3	Español	UNIVERSIDAD DE ALCALÁ	T = 6
Neurofisiología visual clínica	3	Español		
TRABAJO FIN DE MÁSTER (OBLIGATORIA)	30	Español o inglés	Se hace donde se matricula	-

CALENDARIO DEL CURSO ACADÉMICO 2025-2026

	Periodo no lectivo		Festivo		Universidad de Valladolid
	Universidad de Alcalá		Universidad de Murcia		Universidad Complutense de Madrid

OCTUBRE						
L	M	M	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

NOVIEMBRE						
L	M	M	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

DICIEMBRE						
L	M	M	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

15 de octubre: Inicio del Ciclo de Seminarios de Investigación (solo para matriculados en la UVA)

3 de noviembre: Jornada de Bienvenida al MICCV-UVA (solo para matriculados en la UVA)

11-14 y 17-20 de noviembre: Elementos Básicos de la Investigación (UVA)

24-28 de noviembre: Fundamentos de la Visión (UVA)

1-5 de diciembre: Técnicas Básicas de Laboratorio aplicadas a la Investigación Ocular-I (UVA)

15-17 de diciembre: Biomateriales en la Terapéutica Ocular (UVA)

ENERO						
L	M	M	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

FEBRERO						
L	M	M	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	

MARZO						
L	M	M	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

12-15 de enero: Metodología de la Investigación Neurobiológica en el Sistema Visual (UMU)

19-23 de enero: Técnicas Básicas de Laboratorio aplicadas a la Investigación Ocular-II (UCM)

26-28 de enero: Óptica Aplicada (UVA)

2 de febrero: inicio de la asignatura no presencial Inmunología Ocular (UVA)

3-5 de febrero: Seminario de SPSS (sólo para matriculados en la UVA)

9 de febrero: instrucciones para la parte teórica de la asignatura semi-presencial Procesamiento de Imágenes Oftalmológicas (UVA)

16-20 de febrero: Neurofisiología Visual Básica (UA)

16-20 de febrero: Neurofisiología Visual Clínica (UA) (**ES RECOMENDABLE MATRICULARSE DE LAS DOS ASIGNATURAS**)

2-3 de marzo: Actualización en el Diagnóstico y Tratamiento de la Superficie Ocular (UCM)

9-11 de marzo: Papel de la Glía en la Función Visual (UCM)

11-13 de marzo: Actualización en Patología Coroidea (UCM)

23 de marzo: inicio de asignatura no presencial Modelado del Procesamiento visual (UMU)

24-25 de marzo: Avances en Terapia Antiglaucomatosa (UCM)

ABRIL						
L	M	M	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

MAYO						
L	M	M	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

JUNIO						
L	M	M	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

15-17 de abril: Investigación Aplicada de las Patologías Retinianas (UVA)

20-21 de abril: Procesamiento de Imágenes Oftalmológicas – Parte presencial (UVA)

27-28 de abril: Nuevas Técnicas de Diagnóstico de Glaucoma (UCM)

4-6 de mayo: Óptica Visual Avanzada (UMU)

6-8 de mayo: Fundamentos Físicos de la Instrumentación Oftálmica (UMU)

11-13 de mayo: Bases Neurofisiológicas de la Percepción Visual (UMU)

13-15 de mayo: Modelos Experimentales de Investigación en el Sistema Visual (UMU)

20-22 de mayo: Cirugía del Segmento Anterior y Calidad de Visión (UVA)

JUNIO						
L	M	M	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

JULIO						
L	M	M	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

26 de junio → Defensa del TFM en la UVA: Convocatoria Ordinaria

17 de julio → Defensa del TFM en la UVA: Convocatoria Extraordinaria

FECHAS DE CIERRE DE ACTAS DEL PRIMER CUATRIMESTRE

	U. ALCALÁ	U. COMPLUTENSE	U. MURCIA	U. VALLADOLID
Ordinaria				
Extraordinaria				

FECHAS DE CIERRE DE ACTAS DEL SEGUNDO CUATRIMESTRE

	U. ALCALÁ	U. COMPLUTENSE	U. MURCIA	U. VALLADOLID
Ordinaria				
Extraordinaria				
TFM (Ord.)				
TFM (Extraord.)				

PROGRAMAS DE LAS ASIGNATURAS

Aparecen como sigue:

- *Asignaturas no presenciales*
- *Asignaturas semi-presenciales*
- *Asignaturas presenciales por fechas de impartición*

CÓDIGO DE COLORES:

ASIGNATURAS IMPARTIDAS EN LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ

ASIGNATURAS IMPARTIDAS EN LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

ASIGNATURAS IMPARTIDAS EN LA UNIVERSIDAD DE MURCIA

ASIGNATURAS IMPARTIDAS EN LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ASIGNATURAS NO PRESENCIALES EN EL CURSO 2025-2026

INMUNOLOGÍA OCULAR

FECHA: ASIGNATURA NO PRESENCIAL

DE FEBRERO A MAYO DE 2026

Objetivos:

Al finalizar la asignatura el estudiante será capaz de:

1) Describir los elementos básicos implicados en la respuesta inmune normal y su organización general; 2) Diferenciar los aspectos generales de los diferentes mecanismos de hipersensibilidad; 3) Reconocer las particularidades de la respuesta inmune de las mucosas y, concretamente, de la ocular; 4) Entender la fisiopatología del privilegio inmune ocular; 5) Delinear las enfermedades oculares en las que el privilegio inmune juega un papel determinante; 6) Reconocer el principal tipo de hipersensibilidad que media las principales enfermedades inmunes, tanto de superficie como intraoculares.

Estructura:

Asignatura optativa de 3 créditos ECTS.

Metodología docente:

Asignatura no presencial. El **profesor responsable de la asignatura contactará con el alumnado el día 1 de febrero** para darles las indicaciones necesarias para empezar a trabajar en la asignatura y el calendario específico de actividades. Las instrucciones específicas siempre estarán disponibles a través de la plataforma moodle en el campus virtual de la Universidad de Valladolid:

Acceso al campus virtual de la UVA: <http://campusvirtual.uva.es>

Las dudas se podrán resolver contactando con los profesores responsables por correo electrónico en calonge@ioba.med.uva.es, yol@ioba.med.uva.es, lgarciap@ioba.med.uva.es, lcochoa@ioba.med.uva.es

Evaluación:

Las actividades de evaluación serán las siguientes:

1. Un examen de 10 preguntas de elección múltiple para cada Bloque Temático. Habrán de aprobarse los 3 exámenes para que esta actividad contribuya al 50% de la calificación final.
2. Preparación de un trabajo en forma de presentación de power point o similar, de máximo 10 diapositivas, sobre temas específicos asignados por los profesores y que se presentará por videoconferencia o formato similar en 5-8 minutos al final de la asignatura, el día 15 de mayo. Habrán de conseguirse al menos 7 puntos para que esta actividad contribuya al 50% restante de la calificación.

Responsables de la asignatura:

- Dra. Margarita Calonge Cano. IOBA y Facultad de Medicina (Área Oftalmología), UVa.
- Dra. Laura García Posadas. IOBA y Facultad de Medicina (Área Oftalmología), UVa.

Profesores:

- Dra. Yolanda Diebold Luque. IOBA y Facultad de Medicina (Área Oftalmología), UVa.
- Dra. Laura García Posadas. IOBA y Facultad de Medicina (Área Oftalmología), UVa.
- Dra. Margarita Calonge Cano. IOBA y Facultad de Medicina (Área Oftalmología), UVa.
- Dra. Lidia Cocho Archiles. IOBA y Hospital Clínico Universitario de Valladolid, UVa.

Profesores colaboradores:

- Dr. Michael E. Stern. Colaborador Honorífico del IOBA. Mission Viejo, California, USA.
Visiting Associate Professor of Ophthalmology at Cologne University, Germany.
- Dr. Philipp Stevens. *University of Cologne, Germany.*

CONTENIDOS

BLOQUE TEMÁTICO I.

ASPECTOS GENERALES DEL SISTEMA INMUNITARIO E INMUNIDAD ESPECÍFICA DE LA MUCOSA OCULAR (Dra. Laura García y Dra. Yolanda Diebold)

- Tema 1. Anatomía del sistema inmunitario (Dra. García)
- Tema 2. Fisiopatología de la respuesta inmunitaria (Dra. García)
- Tema 3. Inmunidad de las mucosas (Dra. Diebold)
- Tema 4. Aspectos diferenciales de la inmunidad de las mucosas a nivel ocular: tejido linfoide asociado a la conjuntiva (Dra. Diebold)

BLOQUE TEMÁTICO II.

PATOLOGÍA INMUNE DE LA SUPERFICIE OCULAR (Dra. Margarita Calonge)

- Tema 5. Enfermedades oculares en cada tipo de hipersensibilidad (Dra. Calonge)
- Tema 6. Enfermedad atópica a nivel ocular (Dra. Calonge)

BLOQUE TEMÁTICO III.

PRIVILEGIO INMUNE OCULAR. PATOLOGÍA INMUNE INTRAOCULAR (Dra. Margarita Calonge y Dra. Lidia Cocho)

- Tema 7. Privilegio inmune general y ocular. Mecanismos fisiopatogénicos (Dra. Cocho)
- Tema 8. Enfermedad inmune intraocular: uveítis (Dra. Cocho)

BIBLIOGRAFÍA

BLOQUE I:

1. Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S. Inmunología básica. Funciones y trastornos del sistema inmunitario. 4ª edición. Editorial Elsevier. Barcelona, 2014.
2. Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S. Inmunología celular y molecular. 8ª edición. Editorial Elsevier. Barcelona, 2015.
3. Regueiro JR, López-Larrea C. Inmunología. Biología y patología del sistema inmune. 4ª edición. Editorial Panamericana. Madrid 2011.

4. Chaplin DD. Overview of the immune response. J Allergy Clin Immunol. 2010;125(2 Suppl 2):S3-23. doi: 10.1016/j.jaci.2009.12.980.
5. Delves PJ & Roitt IM. The immune system. New England journal of medicine, 2000; 343(1), 37-49.
6. Janeway's Immunobiology. Murphy K, Weaver C. Editorial "Garland Science". New York 2016 (9ª edición en inglés).
7. Mastropasqua, R, Agnifili, L, Fasanella, V, et al. The Conjunctiva-Associated Lymphoid Tissue in Chronic Ocular Surface Diseases. Microscopy and Microanalysis, 2017: 23(4), 697-707.
8. Postnikoff CK, Nichols KK. Neutrophil and T-Cell Homeostasis in the Closed Eye. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2017;58(14):6212-6220.
9. Siebelmann S, Gehlsen U, Hüttmann G, et al. Development, alteration, and real time dynamics of conjunctiva-associated lymphoid tissue. PLoS One. 2013;8(12): e82355.
10. Reinoso R, Martín-Sanz R, Martino M, Mateo ME, Blanco-Salado R, Calonge M, Corell A. Topographical distribution and characterization of epithelial cells and intraepithelial lymphocytes in the human ocular mucosa. Mucosal Immunology 2012; 5(4):455-67.
11. Stern ME, Schaumburg CS, Dana R, Calonge M, Niederkorn JY and Pflugfelder SC. Autoimmunity at the ocular surface: pathogenesis and regulation. Mucosal Immunity 2010; Sep;3(5):425-42.
12. Steven P, Gebert A. Conjunctiva-Associated Lymphoid Tissue – Current Knowledge, Animal Models and Experimental Prospects. Ophthalmic Res 2009; 42:2-8.
13. Brandtzaeg P, Kiyono H, Pabst R, Russell MW. Terminology: nomenclature of mucosa-associated lymphoid tissue. Mucosal Immunity 2008; Jan;1(1):31-7.
14. Iwasaki A. Mucosal Dendritic Cells. Annu Rev Immunol 2007; 25: 381-418.
15. Knop E and Knop N. The role of eye-associated lymphoid tissue in corneal immune protection. J. Anat. 2005; 206: 271–285.
16. Sack RA, Nunes I, Beaton A, Morris C. Host-Defense Mechanism of the Ocular Surfaces. Bioscience Reports, 2002; 21: 463-480.
17. Sack RA, Beaton A, Sathe S, Morris C, Bogart B. Towards a Closed Eye Model of the Pre-ocular Tear Layer. Prog Retina Eye Res 2000; 19: 649-668.

BLOQUE II:

1. Rajan TV. The Gell-Coombs Classification of hypersensitivity reactions: a re-interpretation. Trends Immunol 2003;24:376-9.
2. Dispenza MC. Classification of hypersensitivity reactions. Allergy Asthma Proc 2019;40:470-3.
3. Stern ME, Schaumburg CS, Dana R, Calonge M, Niederkorn JY, Pflugfelder SC. Autoimmunity at the Ocular Surface: Pathogenesis and Regulation. Mucosal Immunol 2010;3:425-42.
4. Dick AD Doyne lecture 2016: intraocular health and the many faces of inflammation. Eye (Lond) 2017;31:87-96.
5. Gery I, Caspi RR. Tolerance induction in relation to the Eye. Front Immunol 2018;9:2304

BLOQUE III:

1. Taylor AW, Kaplan HJ. Ocular immune privilege in the year 2010: ocular immune privilege and uveitis. *Ocul Immunol Inflamm* 2010;18:488-92.
2. John V Forrester JV, Xu H. Good News-Bad News: The Yin and Yang of Immune Privilege in the Eye. *Front Immunol* 2012;27:3:338.
3. Benhar I, London A, Schwartz M. The privileged immunity of immune privileged organs: the case of the eye. *Front Immunol* 2012;3:296.
4. Taylor AW. Ocular Immune Privilege and Transplantation. *Front Immunol* 2016;7:3.
5. Hori J, Yamaguchi T, Keino H, Hamrah P, Maruyama K. Immune privilege in corneal transplantation. *Prog Retin Eye Res* 2019;72:100758.
6. Taylor AW, Ng TF. Negative regulators that mediate ocular immune privilege. *J Leukoc Biol* 2018 Feb 12:10.1002/JLB.3MIR0817-337R.

MODELADO DEL PROCESAMIENTO VISUAL

FECHA: ASIGNATURA NO PRESENCIAL

DE MARZO A JUNIO DE 2026

Objetivos generales:

Proporcionar al estudiante conocimientos generales sobre los problemas de las distintas etapas de la visión e introducirle en el estudio de la misma.

Al finalizar la asignatura el estudiante será capaz de:

Acceder a distintos ámbitos del estudio de la visión desde un enfoque multidisciplinar, saber los factores limitantes a la visión y sus etapas, distinguir los distintos aspectos del proceso visual, conocer técnicas de estudio electrofisiológicas y computacionales.

Estructura:

Asignatura optativa de 3 créditos ECTS.

Metodología docente:

Asignatura no presencial. El **profesor responsable de la asignatura contactará con los estudiantes la última semana de marzo** y dará las indicaciones necesarias para empezar a trabajar en la asignatura. El estudiante deberá realizar una serie de tareas a partir de bibliografía general o específica, cuyas instrucciones estarán disponibles en la web:

<http://www.um.es/phi/aguirao/Postgrado.html>.

Las dudas se podrán resolver contactando con el profesor responsable por correo electrónico en aguirao@um.es

Evaluación:

El 100 % de la calificación provendrá de la correcta realización de las tareas indicadas por el profesor en el plazo de tiempo que se asigne.

Profesor:

Dr. Antonio Guirao Piñera

Laboratorio 1.1, Edificio CIOyN, Campus Universitario de Espinardo, Dpto. de Física (área de Óptica). Universidad de Murcia. 30100 Espinardo, Murcia.

Tel. 868 88 8314 / Correo electrónico: aguirao@um.es

CONTENIDOS

- Tema 1. Introducción
- Tema 2. El soporte físico
- Tema 3. Codificación
- Tema 4. Sensibilidad, detección y discriminación
- Tema 5. Visión espacial
- Tema 6. Visión del color
- Tema 7. Visión de las formas y el espacio
- Tema 8. Visión temporal y del movimiento
- Tema 9. Interpretación, reconocimiento y decisión
- Tema 10. Electrofisiología. Transmisión sináptica
- Tema 11. Modelos computacionales

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

1. B. A. Wandell. *Foundations of Vision*. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, 1995.
2. A. Guirao. *Óptica Visual*. DM Ed., Murcia, 2004.
3. R. W. Rodieck. *The First Steps in Seeing*. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, 1998.
4. M. S. Landy y J. A. Movshon. *Computational Models of Visual Processing*. MIT Press, Bradford Books, 1994.
5. T. Pouli, E. Reinhard y D. W. Cunningham. *Image Statistics in Visual Computing*. CRC Press, 2013.

6. E. Rolls y G. Deco. *Computational Neuroscience of Vision*. Oxford Univ. Press, 2002.
7. D. A. Atchison y G. Smith. *Optics of the human eye*. Butterworth Heinemann, Oxford, 2000.
8. D. H. Hubel. *Eye, Brain and Vision*. Scientific American Library, 1995.
9. J. Feng. *Computational Neuroscience: A Comprehensive Approach*. Taylor & Francis CRD Press, 2003.

ASIGNATURAS SEMI-PRESENCIALES EN EL CURSO 2025-2026

PROCESAMIENTO DE IMÁGENES OFTALMOLÓGICAS

FECHAS BLOQUE TEMÁTICO 1 (NO PRESENCIAL): DE FEBRERO A MAYO DE 2026

FECHAS BLOQUE TEMÁTICO 2 (PRESENCIAL): 20 y 21 DE ABRIL DE 2026

Objetivos generales:

Proporcionar al estudiante los conceptos fundamentales que les permitan una mejor comprensión de los problemas asociados tanto a la adquisición como al procesamiento implicado en los sistemas de diagnóstico por imagen en Medicina y, más concretamente, en Oftalmología. Para ello, se propone tomar contacto con una serie de técnicas de procesamiento de imagen que podrá utilizar el/la estudiante posteriormente para la manipulación de sus propios datos con un software de utilización común. Se impartirán prácticas en MATLAB® para aplicar los conceptos principales del procesado de imágenes médicas a imágenes oftalmológicas.

Estructura: Asignatura optativa de 3 créditos ECTS.

Metodología docente: Asignatura semi-presencial teórico-práctica. Seminarios interactivos, con trabajo personal del estudiante.

Evaluación: La asistencia a la parte presencial de la asignatura (parte práctica) es obligatoria y aportará como máximo el 40% de la calificación final. El 60% restante provendrá del resto de las actividades de la asignatura (trabajos de investigación y otras actividades relacionadas con la parte no presencial).

Lugar y Horario:

Modulo I:

El profesor responsable de la asignatura **enviará por correo electrónico las instrucciones para cursar este módulo la segunda semana de febrero.**

Modulo II:

Este módulo será **presencial** en los laboratorios de la E.T.S. de Ingenieros de Telecomunicación de la Universidad de Valladolid.

Horario:

Lunes 19 de mayo de 2025: de 09:00 a 13:00 y de 16:00 a 20:00 horas

Martes 20 de mayo de 2025: de 09:00 a 13:00 trabajo personal del estudiante

Martes 20 de mayo de 2025: de 16:00 a 20:00 horas

Profesorado:

Dra. María García Gadañón (Universidad de Valladolid) (maria.garcia@tel.uva.es)

CONTENIDOS

MÓDULO I: (A DISTANCIA)

- Tema 1. Introducción.
- Tema 2. Tipos de operaciones.
- Tema 3. Histogramas.
- Tema 4. Operaciones elementales con píxeles.
- Tema 5. Transformaciones del histograma.
- Tema 6. Combinaciones de imágenes.
- Tema 7. Transformaciones del color.
- Conclusiones.

MÓDULO II: (PRESENCIAL)

Introducción. Tutorial básico de Matlab®.

Parte práctica:

- Representación de las imágenes digitales.
- Operaciones básicas. Operaciones aritméticas y lógicas, vecindades e histogramas.
- Realce de imágenes. Transformaciones del histograma.
- Segmentación de imágenes. Umbralización y bordes.
- Representación de imágenes en color. Transformaciones del espacio de color.
- Conclusiones.

BIBLIOGRAFÍA

- R. C. González, R. E. Woods, "Digital image processing". Ed. Addison-Wesley, 2008.
- R. C. González, R. E. Woods, S. L. Eddins, "Digital image processing using MATLAB". Ed. Prentice Hall, 2004.
- A. K. Jain, "Fundamentals of digital image processing". Ed. Prentice-Hall, 1989.
- B. Jähne, "Digital image processing". Ed. Springer, 2002.
- N. Efford, "Digital image processing: A practical introduction using JAVA". Ed. Addison-Wesley, 2000.
- A. de la Escalera. "Visión por computador: fundamentos y métodos". Ed. Pearson Education, 2001.
- I. N. Bankman, "Handbook of Medical Imaging. Processing and Analysis". Ed. Academic Press, 2000.
- J. Beutel, H. L. Kundel, R. L. van Metter, "Handbook of Medical Imaging. Volume 1: Physics and Psychophysics". Ed. SPIE Press, 2000.
- M. Sonka, J. M. Fitzpatrick, "Handbook of Medical Imaging. Volume 2: Medical Image Processing and Analysis". Ed. SPIE Press, 2000.

ASIGNATURAS PRESENCIALES EN EL CURSO 2025-2026

ELEMENTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN

FECHA BLOQUE TEMÁTICO 1: DEL 11 AL 14 DE NOVIEMBRE DE 2025

FECHA BLOQUE TEMÁTICO 2: DEL 17 AL 20 DE NOVIEMBRE DE 2025

Objetivos generales:

Proporcionar al estudiante los conocimientos generales sobre:

1) las normas éticas que rigen la investigación biomédica; 2) la estructura de cualquier proyecto de investigación, la elaboración de presupuestos y una visión general sobre los fondos disponibles para la investigación; 3) las estructuras de investigación biomédica que existen en España; 4) la estructura general de cualquier publicación científica y las búsquedas bibliográficas; 5) los conocimientos básicos de estadística aplicada que le permitan buscar la adecuada asesoría previa a cualquier trabajo de investigación; 6) un conocimiento general sobre la protección de los derechos intelectuales e industriales del investigador (registros y patentes); 7) la comunicación de la investigación; 8) la creación de empresas y otras herramientas de transferencia de la investigación hacia el sector productivo; 9) investigación clínica (ensayos clínicos); 10) la legislación y las normas éticas que rigen la investigación con animales experimentales; 11) los métodos o técnicas alternativas a su uso, tanto en la investigación biomédica en general como en las ciencias de la visión en particular; 12) los modelos animales que se emplean actualmente en investigación en oftalmología y ciencias de la visión.

Al finalizar la asignatura el estudiante deberá ser capaz de:

Bloque Temático 1:

1. Buscar, entender y aplicar las normas éticas y la legislación que rigen la investigación animal en España y en el ámbito internacional.
2. Definir el papel de los Comité Ético y de Investigación Animal.
3. Describir las principales diferencias en la anatomía ocular en peces, aves y mamíferos.
4. Describir las características generales de estabulación, alimentación y cuidado de los animales de experimentación proporcionadas por el Animalario de la Facultad de Medicina.
5. Reconocer las principales especies animales empleadas en experimentación en Biomedicina y en el campo de las Ciencias de la Visión.

6. Identificar los pros y los contras de los modelos animales actuales en investigación en oftalmología y ciencias de la visión.
7. Definir el concepto de métodos o técnicas alternativas al uso de animales experimentales.
8. Buscar alternativas específicas a la experimentación animal, en general, y a la investigación ocular en particular.
9. Describir los métodos alternativos en investigación ocular que están validados.

Bloque Temático 2:

10. Buscar, entender y aplicar las normas éticas que rigen la investigación humana en España y en el ámbito internacional.
11. Nombrar las estructuras de investigación biomédica en red que hay en España, tanto en el sector público como en el privado.
12. Nombrar los apartados de la estructura general de cualquier proyecto de investigación biomédica.
13. Nombrar las líneas generales de la elaboración del presupuesto de un proyecto de investigación.
14. Nombrar los apartados de cualquier publicación científica, e identificarlos sobre un ejemplo.
15. Realizar una búsqueda bibliográfica utilizando palabras clave.
16. Determinar el índice de impacto de cualquier publicación biomédica.
17. Determinar el índice de Hirsch de un autor concreto.
18. Definir el concepto de comunicación aplicado a la investigación biomédica.
19. Definir el concepto de patente en el campo biomédico y los requisitos mínimos imprescindibles para mantener la patentabilidad de una idea.
20. Definir los conceptos de acuerdo de confidencialidad, propiedad intelectual y propiedad industrial.
21. Definir el concepto de transferencia de resultados de investigación.
22. Definir el concepto de investigación clínica y nombrar las fases de un ensayo clínico definiendo su contenido.

23. Definir el concepto de Comité Ético y de Investigación Clínica y enumerar sus competencias más habituales.

Estructura:

Asignatura optativa de 6 créditos ECTS.

Metodología docente:

Seminarios interactivos. Trabajo personalizado del estudiante

Más información y apuntes en la plataforma Moodle del campus virtual de la UVA.

Acceso a campus virtual: <http://campusvirtual.uva.es/>

Evaluación:

La asistencia es obligatoria a un 70 % de las actividades formativas de la asignatura implementadas a distancia y aportará el 40% de la calificación final (4 puntos). El 60% restante (6 puntos) provendrá de la calificación individual de las actividades que se exijan en cada bloque temático (30% - 3 puntos - para cada bloque).

Bloque Temático 1. Se exigirá la realización de **DOS** actividades:

- 1.1. Presentación oral de un trabajo de libre elección, dentro de los contenidos del bloque temático, en un coloquio la última mañana de la asignatura (1,5 puntos).
- 1.2. Búsqueda on-line de los métodos alternativos de valoración de irritación ocular actualmente validados y descripción detallada de uno de ellos, de libre elección, junto con una valoración crítica personal (1,5 puntos).

Bloque Temático 2. Se exigirá la realización de **DOS** actividades:

- 2.1. Presentación oral de un trabajo sobre la revisión crítica de una publicación científica, en un coloquio la última mañana de la asignatura (aportará 1,5 puntos).
- 2.2. Responder a varias cuestiones sobre conceptos de investigación e índices bibliométricos, requiere búsqueda online (aportará 1,5 puntos).

Lugar:

Sala de Conferencias y Sala 25 Aniversario, Edificio IOBA, Campus Miguel Delibes, Paseo de Belén 17 47011 (Valladolid)

Horario:

Se especifica para cada bloque temático en las tablas de las páginas siguientes

Profesor responsable de la asignatura:

Dr. Iván Fernández Bueno. Dpto. Cirugía (Área Oftalmología); Instituto de Oftalmobiología de la Universidad de Valladolid (IOBA-UVa).

Profesores del bloque temático 1:

- **Dra. María Luz Alonso Alonso.** Clinical Neurosciences Research Laboratory (LINC), Health Research Institute of Santiago de Compostela (IDIS), Clinical University Hospital (CHUS), SERGAS.
- **Dr. Ángel Álvarez Barcia.** Servicio de Investigación y Bienestar Animal; UVa
- **Dra. Ana de la Mata Sampedro.** Dpto. Cirugía (Área Oftalmología); IOBA-UVa.
- **Dra. Yolanda Diebold Luque.** Dpto. Cirugía (Área Oftalmología); IOBA-UVa; y Centro de Investigación Biomédica en Red en Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina (CIBER-BBN).
- **Dr. Iván Fernández Bueno.** Dpto. Cirugía (Área Oftalmología); IOBA-UVa.
- **Dra. Laura García Posadas.** Cirugía (Área Oftalmología); IOBA-UVa
- **Dr. Girish K Srivastava.** Dpto. Cirugía (Área Oftalmología); IOBA-UVa.

Profesores del bloque temático 2:

- **D. Francisco Blázquez Araúzo.** IOBA-UVa.
- **Dra. Ana de la Mata Sampedro.** Dpto. Cirugía (Área Oftalmología); IOBA-UVa; y CIBER-BBN.
- **Dr. Iván Fernández Bueno.** Dpto. Cirugía (Área Oftalmología); IOBA-UVa.
- **Dra. Itziar Fernández Martínez.** Dpto. de Estadística e Investigación Operativa; IOBA-UVa; y CIBER BBN.
- **Dra. Yolanda Fernández Sainz.** Manager Generic API Portfolio Selection en Curia (AMRI)
- **Dra. Laura García Posadas.** Cirugía (Área Oftalmología); IOBA-UVa
- **Dr. Salvador Pastor Idoate.** Dpto. Cirugía (Área Oftalmología); IOBA-UVa. Hospital Clínico Universitario de Valladolid (HCUV).
- **Dr. Agustín Mayo Íscar.** Dpto. de Estadística e Investigación Operativa; IOBA-UVa.
- **Dña. Ana María Rodríguez Andrés.** IOBA-UVa.
- **Dr. Sebastián Videla Ces.** Profesor agregado permanente de Farmacología Clínica, Universidad de Barcelona; Especialista Facultativo, Servicio de Farmacología Clínica, Hospital Universitario de Bellvitge, Hospitalet del Llobregat (Barcelona); Jefe del Departamento de Investigación Clínica, Instituto de Investigación Biomédica de Bellvitge (IDIBELL).

CONTENIDOS, ACTIVIDADES Y HORARIOS

BLOQUE TEMÁTICO 1: Alternativas al uso de animales en la experimentación científica

Tema 1. Legislación nacional e internacional para la protección de los animales usados en experimentación; particularidades en el ámbito de las Ciencias de la Visión.

Tema 2. Conceptos generales sobre ética en la experimentación con animales. Funciones del comité ético de experimentación animal.

Tema 3. Anatomía ocular comparada. Desarrollo y aplicabilidad de modelos animales.

Tema 4. Modelos animales en ciencias de la visión.

Tema 5. Utilización de métodos alternativos al uso de animales en experimentación.

Tema 6. Alternativas específicas en la investigación ocular. Concepto de validación y agencias internacionales.

BLOQUE TEMÁTICO 2: Regulación, financiación, gestión y comunicación de la investigación científica

Tema 1. Ética e investigación biomédica.

Tema 2. Conceptos generales sobre investigación biomédica.

Tema 3. Redes y otras estructuras de investigación cooperativa. Búsqueda de oportunidades para investigación biomédica.

Tema 4. Investigación traslacional y transferencia de resultados de investigación: clústeres.

Tema 5. Estadística aplicada a la investigación biomédica.

Tema 6. La elaboración de un proyecto.

Tema 7. Investigación Clínica. Ensayos Clínicos. Funciones del Comité Ético y de Investigación Clínica. Los ensayos clínicos en Oftalmología.

Tema 8. Medida de la investigación. Índices bibliométricos.

Tema 9. Difusión y comunicación de los resultados en investigación.

Tema 10. Gestión de la investigación. Líneas generales de la elaboración de un presupuesto de investigación. ¿Qué es un gestor de proyectos?

Tema 11. Patentes, spin-off y otras oportunidades para los investigadores.

Tema 12. Patentes en biomedicina.

Tema 13. La elaboración de una publicación.

Tema 14. Trabajo interactivo de crítica de una publicación.

ACTIVIDADES OBLIGATORIAS DEL BLOQUE TEMÁTICO 1:

- **ACTIVIDAD 1.1. Presentación oral en un coloquio.**

El estudiante preparará una presentación en Power Point de máximo 5 diapositivas sobre un tema de libre elección, dentro de los contenidos del bloque temático. Hará la presentación oral de su trabajo, en un máximo de 5 minutos, en un coloquio que se desarrollará la última mañana de clase. Se valorará especialmente la originalidad en el tema seleccionado y el respeto por el tiempo y el número de diapositivas que se indican.

- **ACTIVIDAD 1.2. Búsqueda on-line de métodos alternativos para evaluar irritación ocular que estén validados.**

El estudiante elaborará un pequeño trabajo con los métodos alternativos que haya encontrado, los sitios web que ha visitado para encontrarlos y la descripción detallada de uno de ellos, de libre elección, junto con una valoración crítica personal del método que haya seleccionado. Se entregará a través del campus virtual.

ACTIVIDADES OBLIGATORIAS DEL BLOQUE TEMÁTICO 2:

- **ACTIVIDAD 2.1. Presentación oral del comentario crítico de una publicación científica**

El estudiante preparará una presentación en Power Point sobre el comentario crítico de una publicación científica, y realizará la presentación oral de su trabajo, en un máximo de 5 minutos, en un coloquio que se desarrollará la última mañana de clase. Se proporcionará a modo de ayuda un guion con los conceptos que han de tenerse en cuenta para realizar esta actividad. Se valorará especialmente la claridad, precisión y dominio del tema expuesto, así como la documentación empleada y el respeto por el tiempo disponible. Las presentaciones se entregarán a través del campus virtual.

- **ACTIVIDAD 2.2. Conceptos de investigación e índices bibliométricos**

El estudiante responderá a un cuestionario sobre conceptos de investigación e índices bibliométricos, mediante respuestas cortas, que se entregará a través del campus virtual. Esta actividad exige búsquedas on-line.

BLOQUE TEMÁTICO 1: DE MARTES 11 A VIERNES 14 DE NOVIEMBRE

SESIONES DE MAÑANA (DE 9:30 A 13:30 HORAS)

Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Presentación de la asignatura. Objetivos generales <i>I. Fernández Bueno y Y. Diebold</i> 9:30 – 9:45 Legislación nacional e internacional. Ética en la experimentación animal <i>A. Álvarez</i> 9:45-11:00	Visita in situ o virtual a un animalario <i>I. Fernández Bueno</i> 9:30 – 10:30 Estrés animal <i>I. Fernández Bueno</i> 10:45 – 11:30	¿Qué son los métodos alternativos? <i>Y. Diebold</i> 9:30 – 10:45 Aplicación de los métodos alternativos en investigación en visión <i>Y. Diebold</i> 10:45 – 11:45	COLOQUIO FINAL Presentación del trabajo personal y discusión (Actividad 1.2) <i>Y. Diebold</i> 09:30 – 12:00
PAUSA PARA CAFÉ			
Actividad de aula: estudio de las recomendaciones de ARVO, EMA y ARRIVE <i>A. de la Mata</i> 11:30 – 12:30 Modelos animales en CC de la Visión: aportaciones del IOBA <i>A. de la Mata</i> 12:30 – 13:00	Anestesia y eutanasia animal <i>M.L. Alonso</i> 12:00 – 13:00 Métodos diagnósticos no invasivos <i>M.L. Alonso</i> 13:00 – 13:30	Ejemplos prácticos de desarrollo de alternativas: 1. Modelo <i>ex vivo</i> para la SO <i>L. García</i> 12:15 – 12:45 2. Modelo <i>ex vivo</i> para la retina <i>G.K. Srivastava</i> 12:45 – 13:15 Recursos on-line sobre 3Rs <i>Y. Diebold</i> 13:15 – 13:30 Visita a un laboratorio de cultivos celulares <i>Y. Diebold</i> 13:30 – 14:00	

SESIONES DE TARDE (DE 15:30 A 18:30 HORAS)

Martes	Miércoles	Jueves
Generalidades sobre el uso de animales con fines científicos <i>I. Fernández Bueno</i> 15:00 – 16:00 Anatomía Ocular Comparada y Fisiología de la Visión <i>I. Fernández Bueno</i> 16:00 – 17:00	Actividades prácticas de aula: Maniobras básicas de manejo de animales de experimentación ¿Cómo elaborar un proyecto que implique animales? <i>I. Fernández Bueno</i> 15:30 – 17:00	Actividad práctica de aula: ¿Cómo elaborar un proyecto que implique no usar animales, solamente técnicas alternativas? <i>Y. Diebold</i> 15:30 – 17:00
PAUSA PARA CAFÉ		
Ejemplos prácticos de desarrollo de modelos experimentales. 1. Modelos de SIL <i>A. de la Mata</i> 17:30 – 18:00 2. Modelos de degeneración retiniana <i>G.K. Srivastava</i> 18:00 – 18:30	TIEMPO PARA TRABAJO PERSONAL Y PREPARACIÓN DE LOS TRABAJOS PARA EL COLOQUIO	TIEMPO PARA TRABAJO PERSONAL Y PREPARACIÓN DE LOS TRABAJOS PARA EL COLOQUIO

BLOQUE TEMÁTICO 2: DE LUNES 17 A JUEVES 20 DE NOVIEMBRE

SESIONES DE MAÑANA (DE 9:30 A 13:30)

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
Conceptos generales sobre investigación biomédica <i>I. Fernández Bueno</i> 9:15 – 10:00 La elaboración de un proyecto y de una publicación <i>L. García</i> 10:00 – 11:00	Estadística aplicada a la investigación biomédica. Parte I <i>A. Mayo</i> 9:30 – 11:30	Investigación Clínica <i>S. Videla</i> 9:30 – 10:30 Ensayos Clínicos <i>S. Videla</i> 10:30 – 11:30	La estadística desde un punto de vista clínico <i>S. Pastor</i> 9:30 – 10:00
PAUSA PARA CAFÉ			
Difusión de resultados en investigación <i>L. García</i> 11:30 – 12:30 Concepto de presupuesto de investigación <i>A. Rodríguez</i> 12:30 – 13:00 Actividad práctica de aula: Elaboración de un presupuesto de investigación <i>A. Rodríguez</i> 13:00 – 13:30	Redes y otras estructuras de investigación cooperativa <i>A. de la Mata</i> 12:00-13:00 Búsqueda de oportunidades para investigación biomédica <i>A. de la Mata</i> 13:00 – 13:30	Ética, investigación y ensayos clínicos en oftalmología <i>F. Blázquez</i> 12:00 – 13:00	COLOQUIO FINAL Presentación comentario crítico de una publicación (Actividad 2.1) <i>L. García</i> 10:00 – 12:00

SESIONES DE TARDE (DE 15:30 A 18:30)

Lunes	Martes	Miércoles
Protección de la propiedad intelectual en biomedicina <i>Y. Fernández</i> 15:30 – 16:15 Patentes en biomedicina <i>Y. Fernández</i> 16:15 – 17:00	Estadística aplicada a la investigación biomédica. Parte II <i>I. Fernández Martínez</i> 15:30 – 17:00	Seminario de Investigación <i>Por determinar</i> 16:30 – 17:30
PAUSA PARA CAFÉ		
Bases de datos e indicadores bibliométricos <i>L. García</i> 17:30 – 18:30	Actividad práctica de aula: Indicadores bibliométricos <i>L. García</i> 17:30 – 18:30	TIEMPO PARA TRABAJO PERSONAL Y PREPARACIÓN DE LOS TRABAJOS PARA EL COLOQUIO

BIBLIOGRAFÍA ÚTIL PARA AMBOS BLOQUES TEMÁTICOS

DOCUMENTOS DISPONIBLES EN EL CAMPUS VIRTUAL DE LA UVA

- Código de Nuremberg
- Informe Belmont
- Declaración de Helsinki
- *Handbook for the Use of Animals in Biomedical Research*
- *The ARVO statement for the use of animals in ophthalmic and vision research*
- Real Decreto 1201/2005, de 10 de octubre, sobre protección de los animales utilizados para experimentación y otros fines científicos (derogado parcialmente).
- Real Decreto 53/2013, de 1 de febrero, por el que se establecen las normas básicas aplicables para la protección de los animales utilizados en experimentación y otros fines científicos, incluyendo la docencia
- Directiva 2010/63/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de septiembre de 2010, relativa a la protección de los animales utilizados para fines científicos.
- Declaración de Basilea

DOCUMENTOS DISPONIBLES EN LA WEB DE LA SECAL (www.secal.es)

Recomendaciones de FELASA sobre/para:

- los estudios y la formación de las personas que trabajan con animales de laboratorio
- la eutanasia
- la extracción de sangre
- los controles de sanidad en las unidades experimentales de ratones, ratas, hámsters, gerbos, cobayas y conejos

SITIOS WEB DE INTERÉS RELACIONADOS CON EL BLOQUE TEMÁTICO 1

❖ REVISTAS ESPECÍFICAS ON-LINE

Alternatives to Laboratory Animals (ATLA) Journal
Applied In Vitro Toxicology

<https://frame.org.uk/what-we-do/atla-journal/>

[ed-in-vitro-toxicology/626](https://home.liebertpub.com/publications/applied-in-vitro-toxicology/626)

Institute for Laboratory Animal Research (ILAR) Journal

[https://home.liebertpub.com/publications/appli](https://home.liebertpub.com/publications/applied-in-vitro-toxicology/626)

<https://academic.oup.com/ilarjournal>

❖ DISEÑO DE EXPERIMENTOS PARA REDUCIR EL USO DE ANIMALES

<http://www.3rs-reduction.co.uk>

❖ Manejo y cuidado de los animales/Ética/Legislación

Animal and Plant Health Inspection Service (USD-APHIS)

<https://www.aphis.usda.gov/wps/portal/aphis/ourfocus/animalwelfare>

ARVO (Association for Research in Vision and Ophthalmology) <https://www.arvo.org/About/policies/arvo-statement-for-the-use-of-animals-in-ophthalmic-and-vision-research/>

Bioethics Resources on the NIH website

<http://bioethics.nih.gov/home/index.shtml>

ICLAS (International Council Laboratory Animal Science)

<http://www.iclas.org>

ILAR (Institute for Laboratory Animal Research)

<https://www.nationalacademies.org/bahscr/>

[board-on-animal-health-sciences-conservation-and-research](https://www.nationalacademies.org/bahscr/board-on-animal-health-sciences-conservation-and-research)

Información veterinaria <http://hospital-veterinario-alicante.vetig.es/index.php>
 NIH (National Health Institutes), Office of Laboratory Animal Welfare <https://olaw.nih.gov/education>
 Norway's National Consensus Platform for the advancement of "the 3 Rs" (NORECOPA) <https://norecopa.no/>
 Base de datos NORINA (Norwegian Inventory of Alternatives) <https://norecopa.no/norina-database>
 SECAL (Sociedad Española para las CC del Animal de Laboratorio) <http://www.secal.es>
 Scientist Center for Animal Welfare <http://www.scaw.com>

❖ Toxicología/Técnicas Alternativas

ARRIVE Guidelines <https://www.nc3rs.org.uk/arrive-guidelines>
 BUSCAALTERNATIVAS en y la experimentación animal <http://buscaalternativas.com>
 BUSCATOX - información toxicológica <http://busca-tox.com>
 CAAT (Center for Alternatives in Animal Testing, EE. UU.) <https://caat.jhsph.edu/>
 European Cosmetics Association (Cosmetics Europe) <https://www.cosmeticseurope.eu/index.php>
 EURL-ECVAM (European Union Reference Laboratory for the Validation of Alternative Methods) https://joint-research-centre.ec.europa.eu/eu-reference-laboratory-alternatives-animal-testing-eurl-ecvam_en
 EFPIA (European Federation of Pharmaceutical Industries Association) <http://www.efpia.eu/>
 FBR (Foundation for Biomedical Research) <http://www.fbresearch.org>
 FELASA (Federation of European Laboratory Animal Science Associations) <http://www.felasa.eu>
 FRAME (Fund for the Replacement of Animals in Medical Experiments, Reino Unido) <https://frame.org.uk/>
 GTEMA (Grupo de Métodos Alternativos de la Asociación española de Toxicología) <http://www.aetox.es/secciones/gtema/>
 REMA (Red Española para el desarrollo de Métodos Alternativos) <http://www.remanet.net>

❖ Defensa de los derechos animales/de la investigación científica

ADDA (Asociación de defensa de los derechos animales) <http://www.addaong.org/es/>
 Anima Naturalis <http://www.animanaturalis.org/p/158/mision>
 ALF (Animal Liberation Front) <https://www.petside.com/animal-liberation-front/>
 Igualdad Animal <http://www.igualdadanimal.org>
 PETA (People for the ethical treatment of animals) <http://www.peta.org/international/>
 PETA kills animals <http://www.petakillsanimals.com>
 Vegan Society <http://www.vegansociety.com/>
 Foundation for Biomedical Research <https://fbresearch.org/>

SITIOS WEB DE INTERÉS RELACIONADOS CON EL BLOQUE TEMÁTICO 2

CEIm Valladolid <https://ceimvalladolid.es>
 Instituto de Salud Carlos III <https://www.isciii.es/Paginas/Inicio.aspx>
 Redes Temáticas de Investigación Colaborativa en Salud (RETICS) https://www.mscbs.gob.es/estadEstudios/sanidadDatos/tablas/tabla29_3.htm
 RETICS Enfermedades Oculares (Ofatred) <http://www.ofatred.com>
 Centro de Investigación Biomédica en Red (CIBER) <https://www.ciberisciii.es>
 Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2021-2027 <https://www.ciencia.gob.es/Estrategias-y-Planes/Estrategias/Estrategia-Espanola-de-Ciencia-Tecnologia-e-Innovacion-2021-2027.html>
 Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2021-2023

<https://www.ciencia.gob.es/Estrategias-y-Planes/Planes-y-programas/PEICTI.html>

Estrategia de Especialización Inteligente de Castilla y León 2021-2027

<https://cienciaytecnologia.jcyl.es/web/es/estrategia-especializacion/estrategia-inteligente-2021-2027.html>

Programa Europeo Horizonte Europa (2021-2027)

https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/research_and_innovation/strategy_on_research_and_innovation/presentations/horizon_europe_es_invertir_para_dar_forma_a_nuestro_futuro.pdf

FUNDAMENTOS DE LA VISIÓN

FECHA: DEL 24 AL 28 DE NOVIEMBRE DE 2025

Objetivos generales:

Proporcionar al alumnado los fundamentos 1) anatómicos, 2) histopatológicos, 3) genéticos, 4) bioquímicos, 5) ópticos y 6) fisiológicos para entender el proceso de la visión.

Estructura: Asignatura obligatoria de 6 créditos ECTS estructurada en cinco módulos.

Metodología docente: Seminarios interactivos. Trabajo personalizado del alumnado con materiales en la red a través de la plataforma moodle, en el campus virtual de la Universidad de Valladolid.

Acceso al campus virtual de la UVA: <http://campusvirtual.uva.es>

Evaluación: La asistencia es obligatoria a las actividades presenciales de la asignatura, salvo causa de fuerza mayor debidamente justificada. El 60% de la calificación (6 puntos) provendrá de los cuestionarios de cada bloque temático (BT), aportando un máximo de 1 punto cada BT. El 40% restante provendrá del trabajo en grupo que se presentará el viernes.

Los exámenes se realizarán a través del campus virtual y la calificación global de la asignatura será la suma de las calificaciones obtenidas en cada bloque temático y en el trabajo en grupo.

Lugar: Sala de conferencias (3ª planta), Edificio IOBA, Campus Miguel Delibes, Camino del Cementerio s/n. 47011 Valladolid

PROFESORADO

Coordinadoras de la asignatura:

- **Dra. Yolanda Diebold Luque.** Dpto. Cirugía (Área Oftalmología); Instituto de Oftalmobiología de la Universidad de Valladolid (IOBA-UVa); y Centro de Investigación Biomédica en Red en Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina (CIBER-BBN).
- **Dra. Laura García Posadas.** Dpto. Cirugía (Área Oftalmología); IOBA-UVa.

Docentes (según el orden de los bloques temáticos):

- **Dra. Patricia Gallego Muñoz.** Dpto. Biología Celular, Histología y Farmacología (UVA).
 - **Dra. Teresa Nieto Miguel.** Dpto. Biología Celular, Histología y Farmacología (UVA). IOBA (UVA); CIBER-BBN.
-
- **Dra. Laura García Posadas.** Dpto. Cirugía (Área Oftalmología); IOBA-UVa.
-
- **Dña. Helen Gutiérrez Montoya.** IOBA (UVA) / Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.
 - **Dra. Gema García García.** Instituto de Investigación Sanitaria La Fe, Valencia.
-
- **Dra. Rosa Coco Martín.** Dpto. Cirugía (Área Oftalmología); IOBA (UVA).
 - **Dra. Lidia Cocho Ardiles.** Servicio de Oftalmología (Hospital Clínico Universitario de Valladolid); IOBA (UVA).
 - **Dra. Laura García Posadas.** Dpto. Cirugía (Área Oftalmología); IOBA-UVa.
 - **Dña. Carolina Ossa Calderón.** Dpto. Cirugía (Área Oftalmología); IOBA (UVA).
-
- **Dr. Pablo Artal Soriano.** Laboratorio de Óptica, Centro de Investigación en Óptica y Nanofísica, Universidad de Murcia.
-
- **Prof. Manuel Vidal Sanz.** Grupo de Oftalmología Experimental, Universidad de Murcia.
 - **Prof. Pedro de la Villa Polo.** Dpto. Biología de Sistemas, Universidad de Alcalá.
-
- **Dra. Laura García Posadas.** Dpto. Cirugía (Área Oftalmología); IOBA-UVa.
 - **Dña. Carolina Ossa Calderón.** Dpto. Cirugía (Área Oftalmología); IOBA (UVA).
 - **Dra. Ana de la Mata Sampedro.** Dpto. Cirugía (Área Oftalmología); IOBA (UVA).

CONTENIDOS Y HORARIOS DE CADA BLOQUE TEMÁTICO

LUNES de 9:00 a 14:00 y de 15:30 a 19:00 horas

BT 1: INTRODUCCIÓN A LA ANATOMÍA FUNCIONAL DEL SISTEMA VISUAL

Objetivos específicos:

Proporcionar al alumnado los conceptos fundamentales sobre Anatomía y Embriología de las estructuras oculares, así como su organización comparada.

BLOQUE TEMÁTICO 1

Al término del curso el alumnado deberá ser capaz de:

- Identificar las diferentes estructuras oculares desde un punto de vista anatómico.
- Correlacionar la histología con la función de cada estructura del globo ocular y los anejos.

Docentes:

- **Dra. Patricia Gallego Muñoz**
- **Dra. Teresa Nieto Miguel**

CONTENIDOS:

- 9:00-9:15** Bienvenida y presentación de la asignatura (L. García)
- 9:15-10:00** Tema 1. Embriología del globo ocular (P. Gallego)
- 10:00-10:45** Tema 2. Anatomía de la órbita (P. Gallego)
- 10:45-11:30** Tema 3. Estructuras del globo ocular que permiten el paso de la luz (P. Gallego)
- 11:30-12:00** **Pausa**
- 12:00-13:00** Tema 4. Estructuras del globo ocular que transforman la luz en impulso nervioso (T. Nieto)
- 13:00-14:00** Tema 5. Estructuras que nutren y controlan el paso de la luz (T. Nieto)

Evaluación: Examen teórico de preguntas de elección múltiple a realizar en el plazo de una semana. Se realizará a través del campus virtual.

Bibliografía:

1. Stenkamp DL. Development of the Vertebrate Eye and Retina. Prog Mol Biol Transl Sci. 2015;134:397-414.
2. Miesfeld JB, Brown NL. Eye organogenesis: A hierarchical view of ocular development. Curr Top Dev Biol. 2019;132:351-393.
3. Miletich I. Molecular regulation of ocular gland development. Semin Cell Dev Biol. 2019;91:66-74.
4. Do CW, Civan MM. Species variation in biology and physiology of the ciliary epithelium: similarities and differences. Exp Eye Res. 2009; 88(4):631-40.
5. Martinez G, de longh RU. The lens epithelium in ocular health and disease. Int J Biochem Cell Biol. 2010; 42(12):1945-63.
6. Wride MA. Lens fibre cell differentiation and organelle loss: many paths lead to clarity. Phil. Trans.R. Soc.B 2011; 366: 1219-1233.
7. Coca-Prados M, Escibano J. New perspectives in aqueous humor secretion and in glaucoma: the ciliary body as a multifunctional neuroendocrine gland. Prog Retin Eye Res. 2007;26(3):239-62.
8. Agre P, Kozono D. Aquaporin water channels: molecular mechanisms for human diseases. FEBS Letters. 2003; 555: 72-78.
9. Bonanno JA. Molecular mechanisms underlying the corneal endothelial pump. Exp Eye Res. 2012; 95: 2-7.
10. Bringmann A, Pannicke T, Groscheb J, Francke M, Wiedemanna P, Skatchkovc SN, Osborne NN, Reichenbach A. Muller cells in the healthy and diseased retina. Prog Retin Eye Res. 2006; 25: 393-424.

La bibliografía específica se proporcionará a través del campus virtual

BT 2: MECANISMOS BÁSICOS EN PATOLOGÍA OCULAR

Objetivos específicos:

Proporcionar al alumnado los conceptos fundamentales sobre Histopatología de las estructuras oculares.

BLOQUE TEMÁTICO 2

Al término del curso el alumnado deberá ser capaz de:

- Identificar los mecanismos básicos implicados en el desarrollo de patología ocular.

Docentes:

- Dra. Laura García Posadas

CONTENIDOS:

15:30-16:15 Tema 1. Técnicas básicas para el estudio de procesos patológicos (L. García)

16:15-17:00 Tema 2. Mecanismos de inflamación (L. García)

17:00-17:30 Café

17:30-18:00 Tema 3. Procesos de muerte celular: necrosis y apoptosis (L. García)

18:00-18:45 Tema 4. Procesos de adaptación celular y concepto de malignidad (L. García)

18:45-19:00 Coloquio final

Evaluación: examen teórico de preguntas de elección múltiple a realizar en el plazo de una semana. Se realizará a través del campus virtual.

Bibliografía:

1. Damjanov I. Pathology secrets. 3rd ed. Mosby. 2009
2. Kumar V, Abbas AK, Aster JC, Fausto N. Robbins, Cotran Pathologic basis of disease. 8th ed. Saunders. 2010.
3. Galluzzi L, et al. Molecular mechanisms of cell death: recommendations of the Nomenclature Committee on Cell Death Cell Death Differ. 2018; 25: 486-541.
4. Elmore S. Apoptosis: a review of programmed cell death. Toxicol Pathol. 2007; 35: 495-516.

La bibliografía específica se proporcionará a través del campus virtual

MARTES de 9:00 a 13:30 horas y de 15:00 a 19:00 horas

BT 3: GENÉTICA DE LA VISIÓN

Objetivos específicos:

Proporcionar al alumnado los conceptos fundamentales sobre 1) la base genética de la visión y las alteraciones de la misma y 2) los aspectos bioquímicos más relevantes de la fisiología ocular.

BLOQUE TEMÁTICO 3

Al término del curso el alumnado deberá ser capaz de:

1. Identificar los principios básicos de la genética y la biología molecular aplicados al ámbito de la visión.
2. Reconocer los tipos de análisis que se aplican al estudio de las enfermedades genéticas oculares.
3. Identificar las principales alteraciones genéticas conducentes a patología ocular.

Docentes:

- **Dña. Helen Gutiérrez Montoya**
- **Dra. Gema García García**

CONTENIDOS:

9:00-10:00 Tema 1. Principios básicos de genética y biología molecular: el genoma humano (H. Gutierrez)

10:00-11:00 Tema 2. Mutaciones genéticas y herencia. Detección de mutaciones (H. Gutierrez)

11:00-11:30 Pausa

11:30-12:30 Tema 3. Bases genéticas de los defectos congénitos oculares (G. García)

12:30-13:30 Tema 4. Indicaciones para el estudio genético en enfermedades oculares: casos clínicos (G. García)

Evaluación: examen teórico de preguntas de elección múltiple a realizar en el plazo de una semana. Se realizará a través del campus virtual.

Bibliografía:

1. Watson JD, Crick FHC. Molecular structure of nucleic acids. *Annals of Internal Medicine* 2003;138:581-582.
2. Graw J. The Genetic and Molecular Basis of Congenital Eye Defects. *Nature Genetics*. 2003;4:876-888.
3. Huang KM, Dentichev T, Stambolian D. miRNA expression in the eye. *Mamm Genome*. 2008;19:510-516.
4. Shen J, Yang X, Xie B, Chen Y, Swaim M, Sean F, Hackett SF, Campochiaro PA. MicroRNAs Regulate Ocular Neovascularization. *Mol Ther*. 2008; 16(7): 1208-1216.
5. Lee K, Garg S. Navigating the current landscape of clinical genetic testing for inherited retinal dystrophies. *Genetics in Medicine*. 2015.
6. Dalkara D, Duebel J, Sahel JA. Gene therapy for the eye focus on mutation-independent approaches. *Curr Opin Neurol*. 2015 Feb(1):51-60.
7. Hamel CP. Gene discovery and prevalence in inherited retinal. *Comptes Rendus Biologies* 2014;337(3):160-6.
8. Ciralsky J, Colby K. Congenital corneal opacities: a review with a focus on genetics. *Semin Ophthalmol*. 2007;22(4):241-246.

La bibliografía específica se proporcionará a través del campus virtual

BT 4: BIOQUÍMICA DE LA VISIÓN

Objetivos específicos:

Proporcionar al alumnado los conceptos fundamentales sobre los aspectos bioquímicos más relevantes de la fisiología ocular.

BLOQUE TEMÁTICO 4

Al término del curso el alumnado deberá ser capaz de:

1. Definir la composición de la lágrima, del humor acuoso y del vítreo.
2. Identificar las propiedades y los mecanismos de formación de cada uno de ellos.
3. Reconocer la dinámica fisiológica de cada uno de estos fluidos.
4. Identificar los principales cambios i) en la película lagrimal en la patología de la superficie ocular; ii) en la malla trabecular en el glaucoma; y iii) en el vítreo en la patología vítreo-retiniana.

Docentes:

- Dra. Rosa Coco Martín
- Dra. Lidia Cocho Ardiles
- Dra. Laura García Posadas

- **Dña. Carolina Ossa Calderón**

CONTENIDOS:

15:00-15:50 Tema 1. Composición de la película lagrimal y de sus sustitutivos (L. Cocho)

15:50-16:50 Tema 2. Principios generales de bioquímica ocular (L. García)

16:50-17:20 Pausa

17:20-18:10 Tema 3. Bioquímica del humor acuoso y patología asociada (C. Ossa)

18:10-19:00 Tema 4. Bioquímica y sustitutivos del vítreo (R. Coco)

Evaluación: examen teórico de preguntas de elección múltiple a realizar en el plazo de una semana. Se realizará a través del campus virtual.

Bibliografía:

1. Laíns I, Gantner M, Murinello S, et al. Metabolomics in the study of retinal health and disease. *Prog Retin Eye Res.* 2019;69:57-79.
2. Hagan S, Martin E, Enríquez-de-Salamanca A. Tear fluid biomarkers in ocular and systemic disease: potential use for predictive, preventive and personalised medicine. *EPMA J.* 2016;7(1):15.
3. Azkargorta M, Soria J, Acera A, Iloro I, Elortza F. Human tear proteomics and peptidomics in ophthalmology: Toward the translation of proteomic biomarkers into clinical practice. *J Proteomics.* 2017;150:359-367.
4. Willcox MDP, Argüeso P, Georgiev GA, et al. TFOS DEWS II Tear Film Report. *Ocul Surf.* 2017;15(3):366-403.
5. Arita R, Fukuoka S, Morishige N. New insights into the morphology and function of meibomian glands. *Exp Eye Res.* 2017;163:64-71.
6. Ablamowicz AF, Nichols JJ. Ocular Surface Membrane-Associated Mucins. *Ocul Surf.* 2016;14(3):331-341.
7. Hori Y. Secreted Mucins on the Ocular Surface. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2018;59(14):DES151-DES156.
8. Buffault J, Labbé A, Hamard P, Brignole-Baudouin F, Baudouin C. The trabecular meshwork: Structure, function and clinical implications. A review of the literature. *J Fr Ophtalmol.* 2020;S0181-5512(20)30228-X.
9. Stamer WD, Acott TS. Current understanding of conventional outflow dysfunction in glaucoma. *Curr Opin Ophthalmol* 2012; 23:135-43
10. de Smet MD, Gad Elkareem AM, Zwinderman AH. The vitreous, the retinal interface in ocular health and disease. *Ophthalmologica.* 2013;230(4):165-178.
11. Monteiro JP, Santos FM, Rocha AS, et al. Vitreous humor in the pathologic scope: insights from proteomic approaches. *Proteomics Clin Appl.* 2015;9(1-2):187-202.

La bibliografía específica se proporcionará a través del campus virtual

MIÉRCOLES de 9:00 a 13:30 horas

BT 5: ÓPTICA FISIOLÓGICA Y ADAPTATIVA

Objetivos específicos:

Proporcionar al alumnado los conceptos fundamentales de la estructura física del ojo, su capacidad formadora de imagen y la interacción de la luz con la retina.

BLOQUE TEMÁTICO 5

Al término del curso el alumnado deberá ser capaz de:

1. Describir la estructura física del ojo.
2. Definir la capacidad formadora de imagen del ojo.
3. Identificar los mecanismos que permiten formar la imagen óptica en la retina y compensar sus defectos.
4. Describir los conceptos actuales en óptica adaptativa con un mayor impacto previsible en oftalmología.

Docentes:

- **Dr. Pablo Artal Soriano** (Laboratorio de Óptica, Universidad de Murcia)

CONTENIDOS:

9:00 – 11:00 Temas 1-5:

- Propiedades de la luz.
- Características del sistema visual.
- Descriptores de la calidad óptica del ojo y métodos de medida.
- El ojo como sistema óptico: relación con la calidad de visión.
- Movimientos oculares: efecto en calidad de imagen.

11:00 – 11:30 Pausa

11:30 – 13:30 Temas 6-9:

- Genética y óptica del ojo.
- Óptica en la periferia de la retina. Impacto en el desarrollo de la miopía y en cataratas.
- Óptica adaptativa en visión y oftalmología.
- Nuevos avances en lentes intraoculares.

Evaluación: examen teórico de preguntas de elección múltiple a realizar en el plazo de una semana. Se realizará a través del campus virtual.

Bibliografía específica en: <http://lo.um.es/paper/>

JUEVES de 9:00 a 14:00 horas

BT 6: INTRODUCCIÓN A LA FISIOLÓGÍA DE LA VISIÓN

Objetivos específicos:

Proporcionar al alumnado los conceptos fundamentales sobre los mecanismos retiniano y central de la visión así como las bases neurofisiológicas de la percepción visual.

BLOQUE TEMÁTICO 6

Al término del curso el alumnado deberá ser capaz de:

1. Definir los mecanismos básicos de la visión.
2. Identificar las características específicas de cada uno de ellos.
3. Identificar las bases neurofisiológicas de la percepción visual.

Docentes:

- Prof. Manuel Vidal Sanz
- Prof. Pedro de la Villa Polo

CONTENIDOS:

- 9:00-9:45 Tema 1. Proceso de la información visual en la retina: Fotoquímica de la visión, CGR, FRs, Bipolares, Horizontales, Amacrinas, correlaciones perceptuales (P. de la Villa)
- 9:45-10:30 Tema 2. Estructuras subcorticales retino-recipientes y neurofisiología visual. (P. de la Villa)
- 10:30-11:30 Tema 3. Corteza visual primaria: Respuestas neuronales, síntesis de campos receptores, binocularidad, percepción visual, estereopsis (M. Vidal)
- 11:30-12:00 Pausa**
- 12:00-13:00 Tema 4. Arquitectura funcional de la corteza visual (M. Vidal)
- 13:00-14:00 Tema 5. Desarrollo y privación en el Sistema Visual. Consecuencias fisiológicas y estructurales de la privación visual durante el desarrollo o del estrabismo experimental (M. Vidal)

Evaluación: examen teórico de preguntas de elección múltiple a realizar en el plazo de una semana. Se realizará a través del campus virtual.

Bibliografía:

1. David H Hubel. Ojo, Cerebro y Visión. Universidad de Murcia. Servicio de Publicaciones.
2. Lamb TD, Collin SP, Pugh EN. Evolution of the vertebrate eye: opsins, photoreceptors, retina and eye cup. Nature Reviews Neuroscience. 2007; 8:960-975.
3. Changizi MA, Zhang Q, Shimojo S. Bare skin, blood and the evolution of primate colour vision. Biology Letters. 2006; 2:217-221.
4. Peichl L. Diversity of mammalian photoreceptor properties: Adaptations to habitat and lifestyle? The Anatomical Record Part A. 2005; 287A:1001-1012.
5. Wu SW. Synaptic organization of the vertebrate retina: General principles and species-specific variations. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2010; 51:1264-1274.

Bibliografía específica en: <http://www.um.es/oftalmolab/>

VIERNES de 9:30 a 13:30 horas

PRESENTACIÓN DE TRABAJOS EN GRUPO

En esta jornada se presentarán los trabajos en grupo que el alumnado habrá realizado a lo largo de la semana.

Cada grupo deberá analizar un caso clínico desde la perspectiva de cada uno de los BT de la asignatura. La asignación de grupos y temas se harán a través del Campus Virtual antes del comienzo de las clases teóricas de la asignatura.

Cada grupo elaborará una presentación sobre el tema asignado, incluyendo un máximo de 8 diapositivas:

- 1 diapositiva inicial de introducción
- 1 diapositiva por cada BT
- 1 diapositiva final de conclusión

El tiempo máximo de cada presentación será de 10 minutos.

Docentes:

- **Dra. Laura García Posadas**
- **Dra. Ana de la Mata Sampedro**
- **Dña. Carolina Ossa Calderón**

CONTENIDOS:

9:30 – 11:00 Presentaciones grupos 1-5

11:00 – 11:30 Pausa

11:30 – 13:00 Presentaciones grupos 6-10

13:00 – 13:15 Despedida y cierre de la asignatura

TÉCNICAS BÁSICAS DE LABORATORIO APLICADAS A LA INVESTIGACIÓN OCULAR I

FECHA: DEL 1 AL 5 DE DICIEMBRE DE 2025

Objetivos:

Al finalizar la asignatura el estudiante será capaz de:

- 1) Describir los fundamentos teóricos de diversas técnicas de laboratorio comúnmente empleadas con muestras oculares en la investigación en Ciencias de la Visión, tales como procesamiento de tejidos oculares y su posterior estudio histopatológico, cultivos celulares, inmunofluorescencia (tanto con microscopía como con citometría y tecnología X-MAP), RT-PCR y electroforesis y *Western blotting*.
- 2) Reconocer y describir la manera de preparación de las muestras en dependencia de la técnica a ser utilizada.
- 3) Llevar a cabo la realización práctica del procesamiento de una muestra ocular y la detección de proteínas mediante las técnicas de electroforesis y *Western blotting*, e inmunofluorescencia.
- 4) Entender e interpretar los resultados obtenidos en las prácticas, así como los leídos en una publicación científica del campo de Ciencias de la Visión.

Estructura:

Asignatura optativa de 6 créditos ECTS.

Metodología docente:

Seminarios interactivos, sesiones prácticas (necesario traer bata y cuaderno) y actividades on-line a través de la plataforma moodle.

Acceso al campus virtual de la UVA: <http://campusvirtual.uva.es>

Evaluación:

La asistencia es obligatoria en un 70% de las actividades teóricas y a un 100% de las actividades prácticas de la asignatura, y aportará el 40% de la calificación final (4 puntos). El 60% restante provendrá de las siguientes actividades. La participación y realización de las actividades prácticas y en el coloquio asignadas aportará un 20%. El 40% restante lo aportará la nota obtenida en la presentación obligatoria de un comentario por escrito (extensión aproximada de unas 3 páginas) de un artículo científico, a escoger entre 5, **acerca de las técnicas de**

laboratorio empleadas. El resumen escrito se presentará a través de la plataforma moodle del campus virtual de la UVA, en el plazo de 3 semanas desde la finalización del curso.

Lugar:

Teoría: Sala 25 Aniversario del IOBA (2ª planta), Edificio IOBA, Campus Miguel Delibes, Paseo de Belén 17, 47011 Valladolid.

Las prácticas se desarrollarán en los laboratorios del IOBA.

Profesores responsables:

- **Dra. Yolanda Diebold Luque.** Departamento Cirugía (área Oftalmología). Grupo de Superficie Ocular (UIC222), Instituto de Oftalmobiología Aplicada (IOBA)-Universidad de Valladolid (UVA), Centro de Investigación Biomédica en Red en Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina (CIBER-BBN) (*Asignatura*).
- **Dra. Amalia Enríquez de Salamanca Aladro.** IOBA, Universidad de Valladolid; Centro de Investigación Biomédica en Red en Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina (CIBER-BBN) (*Teoría*).
- **Dra. Laura García Posada.** Departamento de Cirugía (Área Oftalmología) e IOBA-Universidad de Valladolid; CIBER-BBN (*Prácticas*).

Otros profesores:

- **Dr. Juan B. Cuevas Álvarez.** Universidad de Santiago de Compostela.
- **Dra. Marina Gandara Cortes.** Universidad de Santiago de Compostela.
- **Dra. Ana de la Mata Sampedro.** Departamento de Cirugía (Área Oftalmología); IOBA-Universidad de Valladolid; Centro de Investigación Biomédica en Red en Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina (CIBER-BBN)
- **Dña. Carmen García Vázquez.** IOBA-Universidad de Valladolid.
- **D. Antonio López García.** Laboratorio de Patología Ocular, IOBA-Universidad de Valladolid.
- **Dña. Helen Gutiérrez Montoya.** IOBA-Universidad de Valladolid.

CONTENIDOS Y ACTIVIDADES

CONTENIDOS TEÓRICOS:

- Técnicas de cultivo de tipos celulares oculares.
- Técnicas de Biología Molecular en muestras oculares.
- Técnicas de detección de proteínas aplicadas en la investigación en Ciencias de la Visión.
- Citometría de flujo: uso en investigación en Ciencias de la Visión.
- Tallado de especímenes oftalmológicos.
- Procesamiento histológico de especímenes oftalmológicos: métodos de inclusión, corte y tinción.
- Técnicas de detección inmune de proteínas y microscopía óptica.
- Citologías en oftalmología: vítrea y de impresión conjuntival.

ACTIVIDADES PRÁCTICAS:

LAS PRÁCTICAS SON OBLIGATORIAS

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- Cultivos celulares de tipos celulares oculares.
- Detección de proteínas en células epiteliales conjuntivales y corneales mediante la técnica de electroforesis y *Western blotting*.
- Inmunofluorescencia para la detección de proteínas.
- Prácticas de tallado de especímenes oftalmológicos.
- Prácticas de inclusión en parafina y corte de los tejidos incluidos.
- Prácticas de corte, tinción e interpretación de resultados.

PRÁCTICA DE AULA: COLOQUIO

Se trata de una discusión en grupo, dirigida por el profesor, sobre las técnicas de laboratorio empleadas en un artículo científico. Se entregará con tiempo un artículo para su lectura personal y posterior discusión oral en grupo el último día. Sirve como orientación para la realización de la actividad de discusión crítica de un artículo científico.

DISCUSIÓN CRÍTICA DE UN ARTÍCULO CIENTÍFICO

Se realizará por escrito sobre un artículo, a escoger entre 5, en la que se prestará especial atención a los métodos empleados.

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

Se utilizará la plataforma moodle, a través del campus virtual de la Universidad de Valladolid, para la lectura de documentación, la visualización de videos relativos a los contenidos del curso y la entrega de los trabajos.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES Y HORARIOS

TEORÍA

Lunes de 09:30 a 14:00 y de 16:00 a 18:30:

9:30 – 10:00 Presentación. Objetivos de la asignatura (A. Enríquez de Salamanca)

10:00 –11:00 Técnica de cultivo celular (L. García)

11:00–11:45 Técnicas de Biología Molecular en muestras oculares (H. Gutiérrez Montoya)

11:45 –12:15 Pausa para café

12:15–13:00 Técnicas de detección de proteínas aplicadas en la investigación en Ciencias de la Visión (A. Enríquez de Salamanca)

13:00–13:45 Citometría de flujo: uso en investigación en Ciencias de la Visión (L. García)

14:00 –15:30 Pausa para comer

15:30 – 16:30 Introducción al procesamiento de tejidos (J. Cuevas y M. Gandara)

16:30 – 17:30 Procesamiento de especímenes oftalmológicos (A. López)

- 1) Tallado de tejidos oculares y preparación de cortes histológicos.
- 2) Tinciones de rutina y especiales.
- 3) Citologías conjuntival y vítrea.

PRÁCTICAS

Lunes de 17:15 a 18:00 horas

- Limpieza y tallado de especímenes oftalmológicos

Martes de 9:30 a 14:00 horas

- Cultivo de células de la superficie ocular

Martes 15:30 a 18:30 horas

- Inclusión en parafina y corte de tejido

Miércoles de 9:30 a 14:00 horas

- Análisis de proteínas mediante Western blotting (I)

Miércoles de 15:30 a 18:30h

- Tinción de los cortes

Jueves de 9:30 a 14:00h

- Análisis de proteínas mediante Western blotting (II)
- Detección de e-cadherina por Inmunofluorescencia (I)

Jueves de 15:30 a 18:30h

- Interpretación de resultados de tinción de los cortes

Viernes de 9:30 a 14:00h

- Detección de e-cadherina por Inmunofluorescencia (II)
- Coloquio

LUNES 25	MARTES 26	MIÉRCOLES 27	JUEVES 28	VIERNES 29
9:30 –14:00 TEORÍA	9:30–14:00 PRÁCTICA	9:30–14:00 PRÁCTICA	9:30 –14:00 PRÁCTICA	9:30 –14:00 PRÁCTICA
Cultivos celulares Técnicas de análisis para ADN y proteínas <i>L. García,</i> <i>A. Enríquez de Salamanca,</i> <i>H. Gutiérrez</i>	Cultivos celulares <i>C. García,</i> <i>L. García</i>	Análisis de proteínas mediante WB (I) <i>C. García,</i> <i>L. García</i>	Análisis de proteínas mediante WB (II) Detección de e-cadherina por IMF (I) <i>C. García, L. García,</i> <i>A. de la Mata</i>	Detección de e-cadherina por IMF (II) <i>C. García, L. García,</i> <i>A. de la Mata</i> Coloquio <i>A. Enríquez de Salamanca</i>
15:30–17:15 TEORÍA	15:30–18:30 PRÁCTICA	15:30–18:30 PRÁCTICA	15:30–18:30 PRÁCTICA	
Tallado y procesamiento de especímenes oftalmológicos <i>J. Cuevas/M. Gándara, A. López</i> 17:15–18:00 PRÁCTICA Limpieza y tallado <i>A. López</i>	Inclusión en parafina Corte de tejidos incluidos <i>A. López</i>	Tinción de secciones <i>A. López</i>	Interpretación de resultados <i>A. López</i>	

Bibliografía:

Anatomía Patológica

- Laboratorio de anatomía patológica. Prof. Raimundo García del Moral. Interamericana McGraw-Hill.
- Fundamentals and principles of ophthalmology. Basic and clinical science course. Section 2. American Academy of Ophthalmology. San Francisco. 2002
- Laboratory Methods in Histotechnology. American Registry of Pathology. Armed Forces Institute of Pathology. Washington, D.C.
- Atlas of Diagnostic Immunohistopathology. Laurence D. True. Ed. J.B. Lippincott Company-Philadelphia.
- Ophthalmic Pathology: an atlas and textbook. 4th edition. William H. Spencer. Ed. W.B. Saunders company.
- Pathology of the eye. G.O.H. Nauman and D.J. Apple. Ed. Springer-Verlag.
- Laboratorio y atlas de Citología. JM. Viguer y R. García del Moral. Interamericana McGraw- Hill.
- Eficacia de la inclusión directa en parafina en el estudio citológico del vítreo en pacientes con vitreorretinopatía proliferante (PVC)". Rodríguez de la Rúa E, Martín F, Saornil MA, Fernández N, Pastor JC. Arch Soc Esp Esp Oftalmol, 2001; 76:655-660.
- Comparación de diferentes técnicas de análisis citológico en muestras vítreas. Martín F, Pastor JC, Saornil MA, Aragón J, Rodríguez de la Rúa E, Bailez C, Miranda I, Fernández N. Arch Soc Esp Esp Oftalmol, 2001; 76: 723-730.
- Proliferative Viteoretinopathy: Cytologic Findings in Vitreous Samples. Martín F, Pastor JC, Rodríguez de la Rúa E, Mayo-Iscar A, García-Arumí J, Martínez V, Fernández N, Saornil MA. Ophthalmic Research 2003; 35:232- 238.

Técnicas Instrumentales generales en Bioquímica

- Técnicas instrumentales de análisis en Bioquímica. García Segura JM., Gavilanes JG., Martínez del Pozo A., Montero F., Oñaderra M., Vivanco F. Ed Síntesis.

Análisis de ácidos nucleicos y de expresión de proteínas

- Tenorio A., Echevarría JE., Casas I., Echevarría JM., Tabarés E. Detection and typing of human herpesviruses by multiplex polymerase chain reaction. Journal of Virological Methods 1993;44:261-269.
- De Paiva C., Chen Z, Corrales RM, Pflugfelder SC, Li DQ. ABCG2 Transporter Identifies a Population of Clonogenic Human Limbal Epithelial Cells. Stem cells 2005, 23:63-73.
- Laemmli U.K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. Nature 1970;227:680-685.
- Towbin H., Staehelin T., Gordon. Electrophoretic transfer of proteins from SDS and acid/urea gels to nitrocellulose. J. Proc. Nat. Acad. Sci. 1979;76:4350-4354.
- Ohashi Y, Dogru M, Tsubota K. Laboratory findings in tear fluid analysis. Clinica Chimica Acta 2006;369:17-28.

- L Malvitte, T Montange, A Vejux, C Baudouin, A M Bron, C Creuzot-Garcher and G Lizard. Measurement of inflammatory cytokines by multicytokine assay in tears of patients with glaucoma topically treated with chronic drugs.
- Lynch, J., Raphael, S., Mellor, D., Spare, P. y Inwod, M. 1977. Métodos de laboratorio. Nueva Editorial Interamericana. México. Capítulo 46. pg. 1300-1309.

SITIOS WEB DE INTERÉS

Técnicas Básicas de Cultivos celulares

<https://www.thermofisher.com/es/es/home/references/gibco-cell-culturebasics.html#webinars>
<https://www.sigmaaldrich.com/europe/school-of-cell-culture.html>
<https://www.youtube.com/watch?v=WGKoJRNKADY>

Videos realización de un Western blot

<http://www.jove.com/video/264/western-blotting-using-the-invitrogen-nupage-novex-bis-tris-minigels>
<https://www.abcam.com/webinars/western-blotting-at-40-an-update>
<http://www.abnova.com/abvideo/Western-Blot.html>
<https://www.jove.com/es/t/2359/western-blotting-sample-preparation-to-detection>
<https://www.youtube.com/watch?v=8IoOpN5XGqI>

Análisis multianálisis por tecnología XMAP de Luminex

<https://www.luminexcorp.com/>
<https://www.youtube.com/watch?v=t7I3tzorj4>

ELISA:

<https://www.abcam.com/webinars/introduction-to-elisa-principles-and-troubleshooting-webinar-1>
<http://www.abcam.com/webinars/the-elisa-first-principles-webinar>
<http://www.abnova.com/abvideo/Indirect-ELISA.html>
<http://www.abcam.com/webinars/the-elisa-first-principles-webinar>

RT-PCR

<http://www.abnova.com/abvideo/Real-Time-PCR.html>
<https://www.youtube.com/user/DNALearningCenter#p/f/7/2KoLnIwoZKU>

Citometría de flujo:

<https://www.youtube.com/watch?v=gEdZvuDrWo4>

Inmunohistoquímica

<https://www.abcam.com/webinars/ihcicc-staining-techniques-using-single-and-multiple-labels-webinar-1>

Procesamiento histológico

<https://www.youtube.com/watch?v=KyO3TT2NaKk>
https://www.youtube.com/watch?v=EMXpQzwOc_Q

Webinars online sobre diversas técnicas

<http://www.abcam.com/tag/webinars>
<http://www.abnova.com/abvideo>

BIOMATERIALES EN LA TERAPÉUTICA OCULAR

FECHA: DEL 15 AL 17 DE DICIEMBRE DE 2025

Objetivos generales:

Al término de la asignatura, el alumnado poseerá conocimientos básicos sobre la ciencia de los biomateriales y será capaz de diferenciar las modalidades que se están aplicando actualmente al desarrollo de nuevos tratamientos para las enfermedades oculares. Se hará hincapié en los proyectos de investigación y desarrollo, nacionales e internacionales, sobre el tema.

Estructura:

Asignatura optativa de 3 créditos ECTS.

Metodología docente:

Seminarios interactivos con trabajo personal del alumnado.

Evaluación:

Un **40 %** de la calificación la aportará la asistencia a clase y la participación y resolución de los ejercicios de aula. Un **30 %** de la calificación final la aportará 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. El **30%** restante provendrá de la entrega por escrito de la discusión crítica de un artículo científico relacionado con alguna de las áreas temáticas impartidas a lo largo del curso; para ello, cada estudiante escogerá entre 3 artículos propuestos. La discusión se presentará a través de la plataforma Moodle del campus virtual de la UVA antes del 31 de diciembre de 2023.

Lugar: Sala 25 aniversario del IOBA (2ª planta), Edificio IOBA, Campus Miguel Delibes, Paseo de Belén, 17. 47011 Valladolid.

Más información y apuntes en la plataforma Moodle del campus virtual de la Universidad de Valladolid.

Acceso a campus virtual: <http://campusvirtual.uva.es/>

Profesores responsables de la asignatura:

- **Diebold Luque, Yolanda:** Dpto. Cirugía (área Oftalmología). Grupo de Superficie Ocular (UIC222), Instituto de Oftalmobiología Aplicada (IOBA)-Universidad de Valladolid (UVA), Centro de Investigación Biomédica en Red en Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina (CIBER-BBN).
- **De la Mata Sampedro, Ana:** Dpto. Cirugía (área Oftalmología): IOBA, UVA; CIBER-BBN.

Profesores:

- **De la Mata Sampedro, Ana.** Dpto. Cirugía (área Oftalmología), Grupo de Superficie Ocular (UIC222), IOBA-UVA, CIBER-BBN.
- **Diebold Luque, Yolanda.** Dpto. Cirugía (área Oftalmología), Grupo de Superficie Ocular (UIC222), IOBA-UVA, CIBER-BBN.
- **Fernández Bueno, Iván.** Dpto. Cirugía (área Oftalmología), Grupo de Retina, IOBA-UVA, RICORS-REI.
- **Galindo de la Rosa, Sara.** Dpto. Biología Celular, Genética, Histología y Farmacología (área Biología Celular). Grupo de Superficie Ocular (UIC222), IOBA-UVA, CIBER-BBN.
- **Galindo Ferreira, Alicia.** Hospital Universitario Río Hortega, Valladolid.
- **García Posadas, Laura.** Dpto. Cirugía (área Oftalmología), Grupo de Superficie Ocular (UIC222), IOBA-UVA.
- **Girotti, Alessandra.** Dpto. Bioquímica y Biología Molecular, Grupo BIOFORGE, UVA, CIBER-BBN.
- **González García, María J.** Dpto. Física Teórica, Atómica y Óptica, Grupo de Superficie Ocular, IOBA-UVA, CIBER-BBN.
- **Herreras Cantalapiedra, José M^a.** Dpto. Cirugía (área Oftalmología), Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Grupo de Superficie Ocular (UIC222), IOBA-UVA, CIBER-BBN.
- **Herrero Vanrell, Rocío.** Grupo Innovación, Terapia y Desarrollo Farmacéutico en Oftalmología, Universidad Complutense de Madrid.
- **Krstic, Luna.** Grupo de Superficie Ocular, IOBA-UVA.
- **López Paniagua, Marina.** Dpto. Biología Celular, Genética, Histología y Farmacología (área Biología Celular). Grupo de Superficie Ocular (UIC222), IOBA-UVA, CIBER-BBN.
- **Maldonado López, Miguel.** Dpto. Cirugía (área Oftalmología), Grupo de Cirugía Refractiva y Rehabilitación Visual, IOBA-UVA.
- **Nieto Miguel, Teresa.** Dpto. Biología Celular, Genética, Histología y Farmacología (área Biología Celular). Grupo de Superficie Ocular (UIC222), IOBA-UVA, CIBER-BBN.
- **Ossa Calderón, Carolina.** Grupo de Superficie Ocular, IOBA-UVA.
- **Santos Vizcaíno, Edorta.** Grupo NanoBioCel, Universidad del País Vasco. CIBER-BBN.

CONTENIDOS, ACTIVIDADES Y HORARIOS

LUNES (sesiones de mañana y tarde)

PRESENTACIÓN DEL CURSO.

9:00-9:15 h *Yolanda Diebold Luque*

Presentación del curso y de los docentes.

BT1 BIOMATERIALES EN TERAPIAS AVANZADAS

CONCEPTO DE BIOMATERIAL Y DE BIOCOMPATIBILIDAD

9:15-10:15 h *Alessandra Girotti*

Biomaterial y Biocompatibilidad: conceptos, aspectos morfológicos y ejemplos de aplicaciones oculares.

10:15-11:00 h *Teresa Nieto Miguel*

Terapias Avanzadas: terapia génica, terapia celular e ingeniería tisular. Definición y ámbito regulatorio.

Pausa para café

CONCEPTO DE TERAPIAS AVANZADAS Y APLICACIÓN DE LOS BIOMATERIALES EN SU DESARROLLO

11:30-12:15 h *Sara Galindo de la Rosa*

Características de los biomateriales utilizados en ingeniería de tejidos y medicina regenerativa ocular.

12:15-13:00 h *Laura García Posadas*

Ejemplo de ingeniería de tejidos aplicada a la investigación en patología de la superficie ocular.

13:00-13:45 h *Ana de la Mata Sampedro*

Investigación preclínica: biomateriales para regeneración de la superficie ocular.

13:45-14:00 h *Ana de la Mata Sampedro*

Visualización de materiales de proyectos de investigación.

Pausa para comer

15:30-16:15 h *Marina López Paniagua*

Terapia celular e ingeniería de tejidos en la superficie ocular: de la investigación básica a los ensayos clínicos.

16:15-17:00 h *Ana de la Mata Sampedro*

Terapia génica ocular: generalidades y tipos de vectores.

17:00-18:00 h Ejercicio de aula

MARTES (sesiones de mañana y tarde)

BT2 BIOMATERIALES EN NANOMEDICINA

9:00-09:15 h *Yolanda Diebold Luque*

Concepto de nanomedicina.

9:15-10:00 h *Luna Krstic*

Barreras biofarmacéuticas en el ojo.

Vías de administración ocular de fármacos y formas farmacéuticas.

10:00-10:45 h *Luna Krstic*

Estrategias para mejorar la administración tópica ocular de fármacos.

Pausa para café

11:15-12:00 h *Yolanda Diebold Luque*

Investigación preclínica de nanomedicinas oculares basadas en sistemas de liberación de fármacos.

12:00-13:00 h *Edorta Santos Vizcaino*

Aplicaciones clínicas de los sistemas de liberación sostenida de fármacos.

13:00 – 14:00 h Ejercicio de aula

Pausa para comer

BT3 BIOMATERIALES Y APLICACIONES CLÍNICAS EN EL ÁMBITO DE LA OFTALMOLOGÍA Y LA OPTOMETRÍA

15:30-16:15 h *Iván Fernández Bueno*

Evaluación *in vivo* de la biocompatibilidad de implantes intraoculares.

16:15-17:00 h *Alicia Galindo Ferreira*

Prótesis oculares humanas: implantes orbitarios.

17:00-17:45 h Ejercicio de aula (Kahoot)

MIÉRCOLES (sesión de mañana)

9:00-9:30 h *J. Carolina Ossa Calderón*

Biomateriales en cirugía del glaucoma.

9:30-10:15 h *Miguel Maldonado López*

Biomateriales y cirugía aditiva de la córnea e intraocular.

10:15-11:00 h *José M^a Herreras Cantalapiedra*

Biomateriales y lentes intraoculares.

Biomateriales y queratoprótesis.

11:00-11:45 h *M^a Jesús González García*

Biomateriales y lentes de contacto.

Pausa para café

12:00-14:00 h

Ejercicio de aula (Kahoot)

PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS Y COLOQUIO

Cada estudiante o grupo de estudiantes dispondrá de 10 minutos para explicar el ensayo clínico o producto de terapias avanzadas que se le haya asignado: en qué consiste, qué tipo de terapia utiliza, qué tipo de “medicamento” es, en qué enfermedades se utiliza, qué tipo de células utiliza (si las utiliza), etc.

16:30-17:30 h Seminario de investigación: *conferenciante por determinar*

Cierre de la asignatura

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN NEUROBIOLÓGICA EN EL SISTEMA VISUAL

FECHA: DEL 12 AL 15 DE ENERO DE 2026

Objetivos generales:

Dado el carácter eminentemente práctico de la asignatura, el objetivo es permitir al estudiante una implicación directa en el desarrollo y aplicación de técnicas completas cuyo conocimiento es básico en investigación del sistema visual. La generación y estudio de modelos experimentales de lesión en animales que reproducen la patología del sistema visual en el laboratorio permite avances en el conocimiento de la patogenia de la enfermedad; así como en el diseño y validación pre-clínica de nuevas terapias.

Estructura: Asignatura optativa de 6 créditos ECTS.

Metodología docente:

Sesiones teórico-prácticas, en las que se combinará la explicación del fundamento teórico de las técnicas y sus aplicaciones en investigación del sistema visual. El trabajo práctico consistirá en la realización y/o participación del estudiante en el desarrollo metodológico de las diferentes técnicas explicadas mediante la aplicación de diferentes protocolos.

Evaluación:

La asistencia es obligatoria a un 70 % de las actividades presenciales de la asignatura y aportará el 40% de la calificación final. La participación y realización correcta del resto de las actividades aportará otro 60 % de la calificación.

Lugar:

Laboratorio de Oftalmología Experimental, 5ª Planta, Edificio Departamental-LAIB. Facultad de Medicina, Universidad de Murcia. Campus Universitario de Ciencias de la Salud. Avda. Buenavista s/n. 30120 El Palmar, Murcia.

Horario:

Martes: 16:00-19:00 horas

Miércoles-viernes: 10:00-14:00 y 16:00-19:00 horas

Profesores:

Prof. Marcelino Avilés Trigueros. Universidad de Murcia.

Más información, bibliografía y apuntes:

Se proporcionará durante el transcurso de la asignatura.

CONTENIDOS

1. Técnicas neurohistológicas en investigación del sistema visual.
 - a. Fundamentos de microscopía óptica.
 - b. Fundamentos de microscopía de fluorescencia.
 - c. Técnicas convencionales.
 - d. Técnicas histoenzimáticas.
 - e. Técnicas inmunohistoquímicas.
2. Técnicas de microscopio electrónicas en investigación del sistema visual.
 - a. Fundamentos de microscopía electrónica de transmisión.
 - b. Fundamentos de microscopía electrónica de barrido.
 - c. Técnicas de procesamiento histológico ultraestructural.
3. Modelos animales de lesión en investigación del sistema visual.
4. Aplicación de las técnicas de trazado neuronal al estudio del sistema visual.
5. Técnicas estereotáxicas aplicadas al estudio neurobiológico del sistema visual.
6. Técnicas básicas de análisis morfométrico aplicadas al estudio de imágenes microscópicas.
7. Obtención y análisis de señales en neurofisiología del sistema visual.

TÉCNICAS BÁSICAS DE LABORATORIO APLICADAS A LA INVESTIGACIÓN OCULAR II

FECHA: DEL 19 AL 23 DE ENERO DE 2026

Objetivos generales:

La asignatura ofrece una visión actualizada de los principios básicos tanto de la Microscopía de Fluorescencia Confocal como de la Microscopía Electrónica, de sus aplicaciones en las Ciencias de la Visión y de las principales técnicas para la preparación de muestras oculares en cada caso.

Al finalizar la asignatura el estudiante será capaz de:

1) Describir los fundamentos teóricos de las diversas técnicas de preparación de muestras oculares para microscopía confocal y electrónica. 2) Reconocer y describir la manera de procesamiento de las muestras dependiendo de que vayan a ser observadas y estudiadas con microscopía confocal, microscopía electrónica de transmisión (TEM) o microscopía electrónica de barrido (SEM). 3) Llevar a cabo la realización práctica del procesamiento de una muestra ocular. 4) Entender e interpretar los resultados obtenidos de las sesiones prácticas realizadas, así como los leídos en una publicación científica en revistas específicas sobre la temática del curso.

Estructura: Asignatura optativa de 3 créditos ECTS.

Metodología docente:

Asignatura TEÓRICO-PRÁCTICA de carácter presencial con asistencia obligatoria a la parte práctica, y trabajo personal por parte del estudiante.

Evaluación: La asistencia es obligatoria a un mínimo del 90% de las actividades de la asignatura, y aportará el 70% de la puntuación final. La participación y realización correcta de las actividades aportará un 30%.

Lugar y Horario:

De lunes a jueves, de 09:00 a 14:00 h y de 15:30 a 19:00 h

El viernes, de 10:00 a 13:00 h

Parte teórica: Aula Instituto Investigaciones Oftalmológicas Ramón Castroviejo (IIORC - UCM). Facultad de Medicina, Pabellón 6, 4ª planta. 28040 Madrid

Parte práctica: Laboratorios del IIORC. Facultad de Medicina, 4ª planta, 28040. Madrid. Instalaciones del Centro Nacional de Microscopía Avanzada. Universidad Complutense de Madrid. Instalaciones del CAI – Citometría y Microscopía de Fluorescencia – UCM. Ciudad Universitaria. 28040 Madrid.

Profesores:

- **Prof. Juan José Salazar Corral** (IIORC - UCM)
- **Profª. Ana Isabel Ramírez Sebastián** (IIORC - UCM)
- **Profª. Rosa de Hoz Montañana** (IIORC - UCM)
- **Prof. José Manuel Ramírez Sebastián** (IIORC - UCM)
- **Dra. Maria Luisa García Gil** (Centro Nacional de Microscopía Avanzada – UCM)
- **Dra. Ana Vicente Montaña** (Centro Nacional de Microscopía Avanzada – UCM)
- **D. Alfonso Cortés** (CAI - Citometría y Microscopía de Fluorescencia- UCM)

Se contará, además, con la participación, tanto para el procesamiento de las muestras como para la utilización de los microscopios confocal y electrónicos, del personal técnico especializado del: IIORC:

- Desiree Contreras Sánchez. Técnico Grado Superior Anatomía Patológica y Citología. IIORC.
- Miriam González García. Técnico Centro Nacional de Microscopía Avanzada - UCM

CONTENIDOS

CONTENIDOS TEÓRICOS

- Fundamentos de la Microscopía de Fluorescencia y Confocal.
- Principios generales de la microscopía electrónica. Formación de la imagen en microscopía electrónica. Interacción de los electrones y la muestra. Tipos de microscopios electrónicos: aplicaciones y utilidades.

- Principios teóricos del procesamiento de muestras para microscopía de fluorescencia convencional, microscopía confocal y microscopía electrónica.
- Microscopía Confocal y su aplicación en muestras oculares
- Microscopía Electrónica de Transmisión (TEM) y su aplicación en muestras oculares.
- Microscopía Electrónica de Barrido (SEM): aplicación en muestras oculares.
- Inmunohistoquímica y Microscopía Electrónica

ACTIVIDADES PRÁCTICAS

Además de las clases teóricas se realizarán clases prácticas que consistirán en la preparación y observación de muestras biológicas:

- Preparación de muestras para fluorescencia.
- Preparación de muestras para TEM: Inclusión. Ultramicrotomía: secciones semifinas y ultrafinas.
- Preparación de muestras para SEM: Dsecación por punto crítico. Metalización por sputtering.
- Observación de muestras en Microscopía Confocal, TEM y SEM.
- Captación de la imagen en microscopía de fluorescencia: adquisición, reconstrucción y cuantificación de series 3D

Bibliografía:

1. Masters BR. *Confocal Microscopy and Multiphoton Excitation Microscopy: The Genesis of Live Cell Imaging*. Bellingham (Washington), SPIE cop. 2006
2. Montuenga I., Esteban FJ, Calvo A. *Técnicas en histología y biología celular*. Barcelona, Elsevier, 2009
3. Müller M. *Introduction to Confocal Fluorescence Microscopy*. Bellingham (Washington), SPIE cop. 2006
4. Ojeda JL. *Métodos de microscopía electrónica de barrido en biología*. Santander, Universidad de Cantabria DL. 1997
5. Paddock SW. *Confocal microscopy: methods and protocols*. Totowa (New Jersey), Humana Press. 1999
6. Pawley JB. *Handbook of biological confocal microscopy*. New York. Springer. 2006
7. Renau J, Megías L. *Manual de técnicas de microscopía electrónica (M.E.T.): aplicaciones biológicas (fundamentos y procedimientos)*. Granada, Universidad de Granada, 1998.
8. Hibbs AR. *Confocal Microscopy for biologist: an intensive introductory course*. New York. Kluwer Academic / Plenum Publishers, 2004.
9. Sampedro A. *Técnicas de fluorescencia en microscopía y citometría*. Oviedo. Universidad, Servicio de Publicaciones. 1995
10. Spector DL, Goldman RD. *Basic methods in microscopy: protocols and concepts from cells: a laboratory manual*. New York. Cold Spring Harbor Laboratory Press. 2006

11. Werner N. *Microscopia: materiales, instrumental, métodos*. Barcelona, Omega DL. 2004

RECURSOS INTERNET:

- <http://virtual.itg.uiuc.edu/> (El microscopio Virtual: Proyecto de la NASA)

- <http://www.itg.uiuc.edu/technology/atlas/> (Microscopía confocal y de fluorescencia)

- <http://www.denniskunkel.com/>

(Atlas de microfotografías con microscopía de barrido y posibilidad de manejar virtualmente uno de estos microscopios)

- <http://micro.magnet.fsu.edu/primer/index.html>

(Una de las mejores páginas sobre microscopía, con amplios textos sobre los diversos tipos de microscopios y su funcionamiento. Numerosos tutoriales en java sobre el manejo de distintos microscopios. Se puede descargar un completo manual sobre microscopía en formato Acrobat.)

- <http://www.mos.org/sln/sem/>

(Descripción y funcionamiento del microscopio electrónico de barrido y galería de imágenes)

- <http://www.mse.iastate.edu/microscopy/home.html>

(Fundamentos del microscopio electrónico de barrido, descripción del funcionamiento con numerosos esquemas. Galería de imágenes)

- <http://www.library.cornell.edu/preservation/tutorial-spanish/contents.html>

(Completo tutorial de digitalización de imágenes, donde se explican los términos básicos)

- <http://www-medlib.med.utah.edu/WebPath/HISTHTML/HISTO.html>

(Se describen numerosos protocolos de tinción y otras técnicas histológicas)

- <http://www.udel.edu/Biology/Wags/b617/b617.htm>

(Completa página sobre técnicas relacionadas con la microscopía electrónica y digitalización de imágenes)

- <http://nobelprize.org/physics/educational/microscopes/1.html>

(Presenta los fundamentos de los diferentes microscopios, además de la posibilidad de utilizarlos de forma virtual, explorando diferentes muestras con gran realismo)

	LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES	
MAÑANA	IIORC (10.00 a 13 h.)	FUNDAMENTOS TEÓRICOS - Microscopía Óptica - Microscopía Electrónica: Transmisión (MET)	IIORC (10 a 14 h.)	PRÁCTICAS LABORATORIO MO - Obtención tejidos para montajes planos Inclusión y corte en congelación - Diseño y realización de tinción inmunohistoquímica	ICTS-CNME (9 a 14 h.)	PRÁCTICAS LABORATORIO ME: - Inmunomet	ICTS-CNME (9.30 a 13 h.)	PRÁCTICAS LABORATORIO MET: - Inmunomet microscopía electrónica	IIORC (10 a 13 h.)	PRÁCTICAS LABORATORIO MO - Perfusión Obtención globo ocular FIN CURSO
PAUSA PARA COMER										
TARDE	ICTS-CNME (15 a 17 h.)	PRÁCTICAS LABORATORIO ME ULTRAMICROTOMÍA: - Obtención cortes semifinos y ultrafinos - Obtención rejillas	IIORC (15 a 19 h.)	CONTINUACIÓN PRÁCTICAS LABORATORIO MO	IIORC (10 a 13 h.)	TEÓRICO-PRACTICO APOTOME	ICTS-CNME (15 a 19 h.)	PRÁCTICAS LABORATORIO ME: Observación muestras MET		

IIORC.- Instituto de Investigaciones Oftalmológicas Ramón Castroviejo. Facultad de Medicina. Pab 6, 4ª planta. UCM
ICTS-CNME- Instalación Científico Tecnológica Singular – Centro Nacional Microscopía Electrónica. UCM



ÓPTICA APLICADA

FECHA: DEL 27 AL 29 DE ENERO DE 2025

Objetivos generales:

Suministrar al estudiante la información que sirva de puente entre la medida de la luz y los efectos de ésta en la visión. Se prestará especial atención a las aplicaciones, más que al puro formalismo matemático.

Descriptor: Instrumentación Óptica aplicada a las Ciencias de la Visión.

Estructura: Asignatura optativa teórico-práctica de 3 créditos ECTS.

Metodología docente: Seminarios interactivos, con prácticas tipo taller. Materiales en la red a través de la plataforma moodle, en el campus virtual de la Universidad de Valladolid.

Acceso al campus virtual de la UVA: <http://campusvirtual.uva.es>

Evaluación:

La asistencia es obligatoria a un 70 % de las actividades presenciales del curso y aportará el 40% de la calificación final. El 60% restante provendrá de la actividad práctica y de la actividad de aula, que se evaluará con un trabajo a entregar en el plazo máximo de 15 días a través del campus virtual.

La asistencia a las prácticas es obligatoria al 100%.

Lugar:

Seminario B118 y laboratorio de Iluminación y Visión. Facultad de Ciencias (2ª planta), Departamento de Física Teórica, Atómica y Óptica, Campus Miguel Delibes, Paseo de Belén 17, 47011 Valladolid.

Horario:

Primer día, de 10:00 a 14:00 y de 16:00 a 19:00 horas

Segundo día, de 10:00 a 14:00 y de 16:00 a 19:00 horas

Tercer día, de 10:00 a 14:00 y de 16:00 a 19:00 horas

Profesores:

Dras. Cristina Beatriz Martínez Matesanz e Isabel Arranz de la Fuente (Universidad de Valladolid)

(beatriz@opt.uva.es; Isabel.arranz.fuente@uva.es)

CONTENIDOS, ACTIVIDADES Y HORARIOS

1. Bloque temático de radiometría y fotometría

Tema 1. Conceptos básicos.

Tema 2. Medida de la luz.

Tema 3. Instrumentos para la medida de la luz.

2. Bloque temático de mecanismos de adaptación visual

Tema 1. Proceso de la visión.

Tema 2. Sensibilidad retiniana: Sistemas de medida.

Tema 3. Adaptación a la oscuridad.

Tema 4. Adaptación a la luz.

3. Bloque temático de mecanismos de adaptación visual

Tema 1. Conceptos fundamentales fisiológicos de la visión mesópica.

Tema 2. Conceptos básicos de la radiometría y fotometría.

Tema 3. Métodos experimentales para el estudio de la visión mesópica.

Bibliografía:

Bloque 1:

1. Walsh J.W.T (1965). Photometry. Dover Publications, Inc. New York.

Bloque 2:

1. Buck S.L. (2004). Rod-cone interactions in human vision. In: Chalupa LM, Werner JS, editors. The Visual Neurosciences. Vol. 1. Cambridge MA: MIT Press. pp. 863–878.
4. Hood D., Finkelstein M. (1986). Sensitivity to light. In: Handbook of Perception and Human Performance, Vol 1. Boff K, Kaufman L & Thomas Jeditors, Wiley-Interscience: New York, Chap 5, pp 2-3
5. Shapley, R., Enroth-Cugell, C. (1984). "Chapter 9 Visual adaptation and retinal gain controls", Progress in Retinal Research, vol. 3, no. C, pp. 263-346.

Bloque 3:

6. Zele A.J. and Dingcai C. (2015). Vision under mesopic and scotopic illumination. Frontiers in psychology. 5:1594. [doi: 10.3389/fpsyg.2014.01594](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01594)
7. Stockman A. and Sharpe L.T. (2006). Into the twilight zone: the complexities of mesopic vision and luminous efficiency. Ophthal. Physiol. 2006 26: 225–239. 8.Commission Internationale de l'Éclairage.

(2010) Recommended System for Visual Performance Based Mesopic Photometry. CIE Publication 191.
Vienna: CIE, 2010.

SEMINARIO DE ESTADÍSTICA APLICADA CON SPSS

Actividad dentro de la asignatura Trabajo Fin de Máster para los matriculados en la Universidad de Valladolid (ver desde página 134)

Fechas: del 3 al 5 de febrero de 2026

Horario: de 16:00 a 20:00 horas

INTRODUCCIÓN

En el desarrollo de la ciencia en general y en especial en el de las ciencias biológicas, el conocimiento de la metodología estadística es un arma imprescindible para la obtención, análisis e interpretación de todos los datos que proceden de las observaciones sistemáticas o de experimentaciones proyectados específicamente para conocer los efectos de uno o varios factores que intervienen en los fenómenos bajo estudio. La estadística permite probar hipótesis planteadas por el experimentador, determina procedimientos prácticos para estimar parámetros que intervienen en modelos matemáticos y así construir fórmulas empíricas, etc.

Podemos decir que no existe investigación, proceso o trabajo encaminado a obtener información cuantitativa en general, en la que la estadística no tenga una aplicación. La estadística no puede ser ignorada por ningún investigador, aún cuando no tenga ocasión de emplearla en todos sus detalles y ramificaciones.

Existe una relación estrecha entre la estadística teórica y el ordenador, como la herramienta que permite aplicar la estadística a problemas reales. Este curso pretende llenar el vacío que existe entre los manuales elementales de las herramientas informáticas y los conocimientos más teóricos.

A lo largo de este curso el estudiante aprenderá los conceptos, herramientas y métodos que permitan realizar un análisis estadístico básico. El enfoque de la actividad es fundamentalmente práctico, por lo que todas las herramientas y procedimientos se presentan y explican mediante ejemplos que los participantes deben aprender a resolver con SPSS.

OBJETIVOS

- Diseño y creación de bases en SPSS. Exportación de los datos con el SPSS
- Aplicación de conceptos estadísticos básicos con el programa SPSS
- Creación de gráficas y tablas con SPSS
- Elección de la técnica estadística más adecuada en función de la naturaleza de los datos
- Resolución mediante el SPSS de las técnicas estadísticas más frecuentemente empleadas en Investigación en las Ciencias de la Salud
- Extracción de los resultados más importantes
- Interpretación correcta de los resultados estadísticos

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS

Capacidad para leer inglés técnico

Conocimientos básicos de informática

METODOLOGÍA

El estudiante dispondrá de un ordenador desde el primer momento para realizar los ejemplos propuestos por el profesor con el programa SPSS, concretamente la versión PASW Statitics 18. Se explicarán a través de ejemplos los fundamentos estadísticos de cada una de las técnicas estadísticas a utilizar. Además se detallaran las opciones del paquete informático SPSS y los resultados que ofrece, así como su correcta interpretación.

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Al finalizar el curso, el estudiante llevará a cabo el análisis de un estudio estadístico correspondiente a un artículo publicado que le facilitará el profesor. Será una **actividad individual y obligatoria**. Los aspectos que se tendrán en cuenta serán:

- Organización de datos según el diseño del estudio
- Identificación de las herramientas estadísticas más apropiadas
- Análisis e interpretación de resultados

PROFESORES:

- Dr. Agustín Mayo Íscar, Dpto. Estadística e Investigación Operativa, Universidad de Valladolid (agusmayo@med.uva.es)
- Dra. Itziar Fernández Martínez, Dpto. Estadística e Investigación Operativa, IOBA, Universidad de Valladolid (itziar.fernandez@ioba.med.uva.es)

SI NO SE OBTIENE LA CALIFICACIÓN DE APTO NO SE AUTORIZARÁ LA DEFENSA DEL TFM

PROGRAMA

Sesión 1 – Estructura y manejo del SPSS

- Estructura del SPSS: Tipos de ventana, barras de menú, barras de herramientas, barras de estado
- Abrir y guardar archivos de datos
- Definir variables. Entrada y edición de datos
- Operaciones básicas con los datos: filtrado, ordenación y transformación de los datos.

Conceptos estadísticos introducidos. Población, muestra, individuo, variables estadísticas y tipos.

Sesión 2. Dividida en 2 partes:

2.1 – Análisis exploratorio de datos

- Frecuencias y descriptivos
- Pruebas de normalidad
- Resúmenes gráficos de los datos

Conceptos estadísticos introducidos. Medidas de localización y escala, intervalos de confianza, normalidad, gráficos básicos por tipo de variable.

2.2 – Análisis de variables categóricas

- Tablas de contingencia

Conceptos estadísticos introducidos. Tablas de contingencia, contrastes de hipótesis, estadísticos chi-cuadrado.

Sesión 3. Dividida en 2 partes:

2.1 – Contrastes paramétricos

- Comparación de medias
- ANOVA de un factor
- ANOVA con más de un factor

- Correlaciones

Conceptos estadísticos introducidos. Contrastes t-Student para una y dos muestras, ANOVA: hipótesis necesarias, ANOVA: contraste, ANOVA: comparaciones múltiples, factores fijos y aleatorios, interacción de factores, coeficientes de correlación.

2.2– Contrastes no paramétricos

- Pruebas con 1 muestra
- Pruebas con 2 muestras
- Pruebas con k muestras
- Correlación

Conceptos estadísticos introducidos. Distribuciones de probabilidad, contrastes no paramétricos básicos, coeficientes de correlación no paramétricos.

NEUROFISIOLOGIA VISUAL BÁSICA

FECHA: DEL 16 AL 20 DE FEBRERO DE 2026

Objetivos:

Proporcionar a los estudiantes los fundamentos básicos sobre el funcionamiento del sistema visual, desde la retina hasta centros nerviosos superiores, basados en los distintos tipos celulares del sistema visual y su distinto comportamiento funcional.

Al término del curso el estudiante deberá ser capaz de:

1. Describir el proceso de generación de respuestas eléctricas en células fotorreceptoras y las demás células de la vía visual.
2. Definir el tipo de respuesta funcional evocada por las células del sistema visual ante estímulos lumínicos que justifique el procesamiento sensorial realizado.
3. Diferenciar las funciones visuales de aquellas funciones no visuales del sistema nervioso visual.

Estructura:

Asignatura teórico-práctica optativa de 3 créditos ECTS estructurada en dos bloques temáticos.

Metodología docente:

Seminarios interactivos (bloque temático 1), trabajo personal del estudiante en laboratorio de experimentación (bloque temático 2), integración y evaluación (bloque temático 3).

Evaluación:

La asistencia es obligatoria en un 70 % de las actividades teóricas y a un 100% de las actividades prácticas de la asignatura y aportará el 40 % de la calificación final. El 60 % restante provendrá de exámenes teóricos de preguntas test (bloque temático 1), adquisición de habilidades prácticas y evaluación del portafolio de trabajo (bloque temático 2). **La calificación global de la asignatura será la media de las calificaciones obtenidas en cada módulo.**

Lugar:

Aula de seminarios y laboratorio de Neurofisiología Visual del Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina, Universidad de Alcalá. Campus Universitario, 28871 Alcalá de Henares, Madrid.

Más información y apuntes en:

CONTENIDOS

BLOQUE TEMÁTICO 1: RESPUESTAS FUNCIONALES Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN SENSORIAL EN RETINA Y CENTROS VISUALES

Objetivo:

Proporcionar al estudiante los conceptos fundamentales sobre el funcionamiento del sistema visual del hombre y animales de experimentación.

Profesores:

- **Pedro de la Villa Polo** (Universidad de Alcalá de Henares), *Responsable del Módulo*
- **Francisco Germain Martínez** (Universidad de Alcalá de Henares)
- **Alicia Mansilla Aparicio** (Universidad de Alcalá de Henares)

PARTE I – Fisiología de la Retina: Codificación sensorial por fotorreceptores y células retinianas

Día 1

9:30-10:30 Tema 1. Fototransducción y respuestas de fotorreceptores (Alicia Mansilla)

10:30-11:30 Tema 2. Procesamiento de contrastes y formas en la retina (P. de la Villa)

11:30-12:00 Café

12:00-13:30 Tema 3. Procesamiento de color. Test de visión cromática (P. de la Villa)

13:30-15:30 Comida

PARTE II – Fisiología de la Retina: Codificación de la información sensorial por células ganglionares y células de los centros visuales

Día 2

9:30-10:30 Tema 1. Tipos de células ganglionares y respuestas funcionales (F. Germain)

10:30-11:30 Tema 2. Células ganglionares intrínsecamente fotosensibles (Alicia Mansilla)

11:30-12:00 Café

12:00-13:30 Tema 3. Sistemas magno, parvo y koniocelular de proyección a centros visuales (F. Germain)

13:30-15:30 Comida

Evaluación: Examen de preguntas cortas a través de aula virtual.

BLOQUE TEMÁTICO 2: REGISTRO DE LA ACTIVIDAD ELÉCTRICA DEL SISTEMA VISUAL E IDENTIFICACIÓN DE LA MICROESTRUCTURA DEL SISTEMA VISUAL

Objetivo:

Proporcionar al estudiante la capacidad de interpretar resultados experimentales adquiridos en el laboratorio mediante técnica de registro electrorretinográfico. Adquisición de habilidades de manipulación de animales de experimentación, anestesia y técnica básica de registro electrorretinográfico. Proporcionar al estudiante la capacidad de estudiar los distintos tipos neuronales del sistema visual, mediante técnicas histológicas y de marcaje inmunohistoquímico.

Profesores:

- **Pedro de la Villa Polo** (Universidad de Alcalá de Henares), *Responsable del Bloque*
- **Francisco Germain Martínez** (Universidad de Alcalá de Henares)
- **Alicia Mansilla Aparicio** (Universidad de Alcalá de Henares)

PARTE III - REGISTRO ELECTORRETINOGRÁFICO

Día 3

9:30-13:30 Práctica 1. Técnica de registro electrorretinográfico de animales de experimentación. Análisis y representación de respuestas electrorretinográficas (P. de la Villa)

13:30-15:30 Comida

Evaluación: Examen de habilidades adquiridas y evaluación del portafolio de técnicas experimentales y representación de resultados.

PARTE IV - ESTRUCTURA FUNCIONAL DE LA RETINA

Día 4

9:30-13:30 Práctica 2. Técnica de aislamiento de la retina, fijación, sección y marcaje inmunocitoquímico de células retinianas de animales de experimentación (F. Germain & Alicia Mansilla).

13:30-15:30 Comida

15:30-19:30 Práctica 2. Análisis a microscopía óptica de fluorescencia y microscopía confocal de preparaciones histológicas de retina marcadas por técnica inmunocitoquímica (F. Germain & J.M.G^a Fernández).

Evaluación: Examen de habilidades adquiridas y evaluación del portafolio de técnicas experimentales e identificación de subtipos celulares.

BLOQUE TEMÁTICO 3: INTEGRACIÓN DE Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA VISUAL

Objetivo:

Proporcionar al estudiante la capacidad de integrar resultados experimentales adquiridos en el laboratorio y compararlos con conocimientos teóricos adquiridos en prácticas. Proporcionar al estudiante la capacidad de estudiar los distintos problemas del sistema visual.

Profesores:

- **Pedro de la Villa Polo** (Universidad de Alcalá de Henares), *Responsable del Bloque*
- **Alicia Mansilla Aparicio** (Universidad de Alcalá de Henares)

PARTE V – ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Día 5

9:30-13:30 Seminario 1. Integración y discusión sobre sistema visual (P. de la Villa & Alicia Mansilla)

13:30-15:30 Comida

Evaluación: Examen de los aspectos teóricos y prácticos tratados durante el curso.

Bibliografía:

1. Principles and Practice of Clinical Electrophysiology of Vision, 2nd Edition [John R. Heckenlively](#), [Geoffrey B. Arden](#) (Eds). 2006.
2. Electrophysiology of Vision: Clinical Testing and Applications. . 2005. Tanimoto N, Muehlfriedel RL, Fischer MD, Fahl E, Humphries P, Biel M, Seeliger MW. Vision tests in the mouse: Functional phenotyping with electroretinography. Front Biosci. 2009; 14:2730-7.
4. Systematic evaluation of the Mouse Eye. Richard S. Smith Simon W.M. John, Patsy M. Nishina, John P. Sundberg (Eds). 2001.

NEUROFISIOLOGIA VISUAL CLÍNICA

FECHA: DEL 16 AL 20 DE FEBRERO DE 2026

Objetivos generales:

Proporcionar a los estudiantes los fundamentos básicos sobre el diagnóstico y la evaluación funcional del sistema visual en condiciones de salud y enfermedad mediante técnicas de registro electroretinográfico.

Al término del curso el estudiante deberá ser capaz de:

1. Describir los distintos métodos de evaluación diagnóstica por análisis neurofisiológico en pacientes oftalmológicos y neurológicos: electroretinograma de flash, electroretinograma multifocal y potenciales evocados visuales y multifocales
2. Analizar el grado de afectación visual por técnicas de registro electrofisiológico y su correlación con otras técnicas diagnósticas.
3. Diferenciar distintas patologías del sistema visual mediante la utilización de técnicas de diagnóstico electrofisiológico.

Estructura:

Asignatura teórico-práctica optativa de 3 créditos ECTS estructurada en tres bloques temáticos.

Metodología docente:

Seminarios interactivos (bloque temático 1), trabajo personal del estudiante en laboratorio de diagnóstico clínico funcional (bloque temático 2), integración de y evaluación (bloque temático 3).

Evaluación:

La asistencia es obligatoria en un 70 % de las actividades teóricas y a un 100% de las actividades prácticas de la asignatura y aportará el 40 % de la calificación final. El 60 % restante provendrá de exámenes teóricos de preguntas test (bloque temático 1), adquisición de habilidades prácticas y evaluación del portafolio de trabajo (bloque temático 2). **La calificación global de la asignatura será la media de las calificaciones obtenidas en cada módulo.**

Lugar:

Aula de seminarios y laboratorio de Neurofisiología Visual del Departamento de Cirugía, Facultad de Medicina, Universidad de Alcalá. Campus Universitario, 28871 Alcalá de Henares, Madrid.

Más información y apuntes en:

www.uah.es

CONTENIDOS

BLOQUE TEMÁTICO 1: DIAGNOSTICO FUNCIONAL DE LAS ALTERACIONES DEL SISTEMA VISUAL MEDIANTE TECNICAS ELECTROFISIOLOGICAS

Objetivo:

Proporcionar al estudiante los conceptos fundamentales sobre las técnicas de registro electroretinográfico sobre pacientes oftalmológicos y neurológicos.

Profesores:

- **Román Blanco Velasco** (Universidad de Alcalá de Henares), *Responsable del Bloque*
- **Consuelo Pérez Rico** (Universidad de Alcalá de Henares)
- **Luciano Boquete Vázquez** (Universidad de Alcalá de Henares)

PARTE I –Electrorretinografía de campo completo y multifocal

Día 1

15:30-16:30 Tema 1. Bases fundamentales de la Electrorretinografía de campo completo (R. Blanco)

16:30-17:30 Tema 2. Bases fundamentales de la Electrorretinografía multifocal (R. Blanco)

11:30-12:00 Café

18:00-19:00 Tema 3. Metodología de registro de Electrorretinografía (R. Blanco)

PARTE II – Potenciales evocados visuales simples y multifocales

Día 2

15:30-16:30 Tema 1. Bases fundamentales de los Potenciales evocados visuales (R. Blanco)

16:30-17:30 Tema 2. Metodología de registro de los potenciales evocados visuales (R. Blanco)

17:30-18:00 Café

18:00-19:00 Tema 3. Análisis de Señales Electrofisiológicas (L. Boquete)

Evaluación: examen de preguntas cortas a través de aula virtual.

BLOQUE TEMÁTICO 2: ELECTROFISIOLOGIA VISUAL CLINICA

Objetivo:

Proporcionar al estudiante la capacidad de interpretar resultados electrorretinográficos adquiridos en el laboratorio de diagnóstico clínico mediante técnica de registro electrorretinográfico multifocal. Proporcionar al estudiante la capacidad de diagnosticar funcionalmente enfermedades que afecten al sistema nervioso visual.

Profesores:

- **Román Blanco Velasco** (Universidad de Alcalá de Henares), *Responsable del Bloque*
- **Consuelo Pérez Rico** (Universidad de Alcalá de Henares)
- **Luciano Boquete Vázquez** (Universidad de Alcalá de Henares)

PARTE III - REGISTRO ELECTRORETINOGRÁFICO

Día 3

15:30-19:30 Práctica 1. Técnicas de registro de campo entero y multifocal (ERG y PEV) en sujetos sanos y Análisis computacional y representación gráfica de respuestas electrorretinográficas (C. Pérez & Luciano Boquete)

Día 4

15:30-19:30 Práctica 2. Técnica de registro de campo entero y multifocal (ERG y PEV) en pacientes oftalmológicos y neurológicos. Análisis computacional y representación gráfica de respuestas electrorretinográficas (Luciano Boquete & C. Pérez)

Evaluación: examen de habilidades adquiridas y evaluación del portafolio de técnicas experimentales y representación de resultados.

BLOQUE TEMÁTICO 3: INTEGRACIÓN DE Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA VISUAL.

Objetivo:

Proporcionar al estudiante la capacidad de integrar resultados experimentales adquiridos en el laboratorio y compararlos con conocimientos teóricos adquiridos en prácticas. Proporcionar al estudiante la capacidad de estudiar los distintos problemas del sistema visual.

Profesores:

- **Román Blanco Velasco** (Universidad de Alcalá de Henares), *Responsable del Bloque*
- **Consuelo Pérez Rico** (Universidad de Alcalá de Henares)

PARTE V – ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Día 5

15:30-19:30 Seminario 1. Integración y discusión sobre sistema visual (P. de la Villa & Alicia Mansilla)

Evaluación: Examen de los aspectos teóricos y prácticos tratados durante el curso.

BIBLIOGRAFÍA:

1. Marmor MF, Fulton AB, Holder GE, Miyake Y, Brigell M, Bach M. Standard for clinical electroretinography (2008 update). [Doc Ophthalmol 2009;118:69–77.](#)
2. Hood DC, Bach M, Brigell M, Keating D, Kondo M, Lyons JS, Palmowski-Wolfe AM. ISCEV Guidelines for clinical multifocal electroretinography (2007 update).
3. Holder GE, Brigell MG, Hawlina M, Meigen T, Vaegan, Bach M. ISCEV standard for clinical pattern electroretinography - 2007 update. Doc Ophthalmol 2007, 114: 111-116.

4. Odom JV, Bach M, Brigell M, Holder GE, McCulloch DL, Tormene AP, Vaegan. ISCEV standard for clinical visual evoked potentials (2009 update). Doc Ophthalmol 2010;120:111-119.
5. Brigell M, Bach M, Barber C, Moskowitz A, Robson J. Guidelines for calibration of stimulus and recording parameters used in clinical electrophysiology of vision. Doc Ophthalmol 2003;107:185–193.

ACTUALIZACIÓN EN EL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LAS ENFERMEDADES DE LA SUPERFICIE OCULAR

FECHA: DEL 2 AL 3 DE MARZO DE 2026

Objetivos generales:

Al finalizar la asignatura el estudiante será capaz de:

- 1) Definir el concepto de superficie ocular.
- 2) Describir las enfermedades de la superficie ocular más frecuentes y sus métodos diagnósticos.
- 3) Describir los principales tratamientos disponibles en la actualidad.

Estructura:

Asignatura optativa de 3 créditos ECTS.

Metodología docente:

Seminarios interactivos con trabajo personal del estudiante.

A los estudiantes se les proporcionará material bibliográfico, vía electrónica, de los contenidos del curso.

En el plazo de un mes tras finalizar la asignatura, todos los estudiantes matriculados en la asignatura deberán entregar/realizar un trabajo/examen relacionado con los contenidos de la asignatura.

Evaluación:

La asistencia es obligatoria a un mínimo del 70% de las actividades, y aportará el 40% de la puntuación final. El 60% restante provendrá de la realización del trabajo/examen por escrito.

Lugar:

Aula: Instituto Investigaciones Oftalmológicas Ramón Castroviejo (UCM); Facultad de Medicina, Pabellón 6, 4ª planta. 28040 Madrid

Profesores:

- Prof. José Manuel Benítez del Castillo
- Prof. David Díaz Valle
- Prof. Javier García Bella
- Prof. Rosalía Méndez
- Prof. Ricardo Cuiña
- Prof. José A. Gegúndez
- Prof. Pedro Arriola
- Prof. Mayte Ariño
- Prof. Lara Borrego

CONTENIDOS

LUNES. Sesión de mañana.

09:00 – 09:05 Apertura del curso. *Prof. J. M. Benítez del Castillo*

09:05 – 10:00 Concepto y Anatomofisiología de la superficie ocular. Clasificación de las enfermedades de la superficie ocular. *Prof. R. Méndez*

10:00 – 10:30 Tumores de la superficie ocular. *Prof. R. Méndez*

10:30 – 11:00 Pausa para café

11:00 – 12:00 Causticaciones. *Prof. Javier García Bella*

12:00 – 13:00 Queratitis bacteriana. *Prof. J. Gegúndez*

PAUSA PARA COMER

LUNES. Sesión de tarde.

16:00 – 16:30 Disfunción de las Glándulas de Meibomio: Clasificación, diagnóstico y tratamiento. *Prof. R. Cuiña*

16:30 – 17:00 Pausa para café

17:00 – 18:00 Queratitis víricas. *Prof. Lara Borrego*

18:00 – 18:30 Distrofias corneales. *Prof. M. Ariño*

18:30 – 19:30 Transplantes corneales. *Prof. M. Ariño*

MARTES

09:00 – 10:30 Ojo seco. *Prof., José M. Benítez del Castillo.*

10:30 – 11:00 Pterigium: clasificación y tratamiento. *Prof. P. Arriola*

11:00 – 12:00 Queratitis amebianas y fúngicas. *Prof. P. Arriola*

12:00 – 12:15 Pausa para café

12:15 – 12:45 Conjuntivitis cicatrizantes. *Prof. D. Díaz Valle*

12:45 – 13:30 Insuficiencia límbica: Clasificación, diagnóstico y tratamiento. *Prof. D. Díaz Valle*

13:30 – 14:00 Cierre de la asignatura. *Prof. D. Díaz Valle*

Bibliografía:

1. Superficie ocular. JM Benitez del Castillo, JA Durán de la Colina, MT Rodriguez. Industria Gráfica MAE SL. Madrid. 2004. ISBN: 84-89085-25-0.
2. Ojo seco y otros trastornos de la superficie ocular. A Garg, JD Sheppard, ED Donnenfeld, D Meyer, CK Mehta. Editorial Panamericana. Buenos Aires. 2008. ISBN: 978-950-06-0088-0.
3. Ocular surface disease. Medical and surgical Management. EJ Holland, MJ Mannis. Springer. New York. 2002. ISBN: 0-387-95161-X.
4. Dry eye and ocular surface disorders. SC Plugfelder, RW Beuerman, ME Stern. Marcel Dekker Inc. New York. 2004. ISBN: 0-8247-4702-X.
5. Superficie ocular: Córnea, limbo, conjuntiva y película lagrimal. JA Pereira Gomes, M Ruiz Alves. Cultura Médica. Rio de Janeiro. 2007. ISBN: 978-85-7006-407-3.
6. Ocular Surface Disease. Benítez del Castillo JM, Lemp M. JP Medical Ltd. London. 2013. ISBN 13: 9781907816314 ISBN 10: 1907816313.

PAPEL DE LA GLÍA EN LA FUNCIÓN VISUAL: IMPLICACIONES CLÍNICAS

FECHA: DEL 9 AL 11 DE MARZO DE 2026

Objetivos generales:

Al finalizar la asignatura el estudiante será capaz de:

1. Definir las diferentes extirpes gliales existentes en la retina y nervio óptico.
2. Describir los diferentes métodos para el estudio de las células gliales.
3. Describir el papel que la glía retiniana juega en diferentes patologías oculares: retinopatía diabética, glaucoma, y DMAE.

Estructura:

Asignatura optativa de 3 créditos ECTS.

Metodología docente:

Clases teóricas y prácticas interactivas. Trabajo personal del estudiante.

A los/las estudiantes se les proporcionará material bibliográfico, vía correo electrónico o a través del campus virtual, de los contenidos del curso. Asimismo, se les enviarán una serie de cuestionarios para valorar el trabajo personal y la comprensión de los temas por parte de los/las estudiantes, que tendrán que ser remitidos para su valoración.

Evaluación:

La asistencia es obligatoria a un 90 % de las actividades presenciales de la asignatura y aportará el 80% de la calificación final. El 20% restante provendrá de la participación y realización correcta del cuestionario. **La fecha máxima para la entrega de los cuestionarios será de un mes desde la finalización de la asignatura.**

Lugar y horarios:

Lugar: Aula del Instituto de investigaciones Oftalmológicas Ramón Castroviejo. Facultad de Medicina Pabellón VI, 4ª planta, Universidad Complutense de Madrid, 28040 Madrid

Horario:

Lunes: de 15:30 a 19:00 horas

Martes: de 09:30 a 13:00 y de 15:00 a 17:00 horas

Miércoles: de 10:00 a 13:00 horas

Profesores participantes:

- Prof. José Manuel Ramírez Sebastián (UCM)
- Prof. Juan José Salazar Corral (UCM)
- Prof^a. Ana Isabel Ramírez Sebastián (UCM)
- Prof^a. Rosa de Hoz Montañana (UCM)
- Prof^a. Elena Salobrar García Martín (UCM)
- Prof^a. Meritxell López Gallardo (UCM)
- Prof^a. Inés López Cuenca (UCM)
- Prof. José A. Fernández Albarral (UCM)

CONTENIDOS

Lunes

15:30 – 16:00 Presentación del curso. *Prof. Juan J. Salazar*

16:30 – 17:00 Historia del descubrimiento de los distintos tipos de células gliales. *Inés López Cuenca*

17:00 – 18:30 Tipología y funciones de la glía retiniana. *Prof. Juan J. Salazar*

18:30 – 19:30 Microglía en forma de bastón: de las observaciones de Del Río-Hortega a su presencia en la hipertensión ocular experimental. *Prof. José M. Ramírez Sebastián*

Martes

10:00 – 11:00 Papel de la glía en la fisiopatología de la DMAE. *Prof. Rosa de Hoz Montañana*

11:00 – 11:45 Glía y barrera hemato-retiniana (BHR). *Prof. Juan J. Salazar*

11:45 – 12:15 Descanso café

12:15 – 13:30 Implicación de la glía retiniana en la hipertensión ocular: Inflamación y glaucoma. *Prof. José A. Fernández-Albarral*

13:30 – 15:00 Descanso. Comida

15:00 – 16:00 Papel de la glía en la fisiopatología del edema macular diabético. *Prof. Ana I. Ramírez Sebastián*

16:00 – 17:00 Glia de Müller su papel en la fisiología retiniana. *Prof^a Meritxell López Gallardo*

17:00 – 18:00 Búsqueda de moléculas específicas basadas en los factores de crecimiento y moléculas expresadas por la glía y la microglía para el tratamiento de las enfermedades oculares. *Prof^a Elena Salobrar García*

Miércoles

10:00 – 13:00 Sesión práctica. Asistencia durante la jornada de mañana a la observación de preparaciones y muestras de microscopía óptica de fluorescencia: Morfología y distribución de la astro y microglía retiniana. *Prof^a. Ana I. Ramírez Sebastián / Prof. Juan J. Salazar Corral / Prof. José A. Fernández-Albarral*

Bibliografía:

1. Verkhratsky A, Ho M.S., Zorec R., Parpura V. Neuroglia in Neurodegenerative Diseases. Advances in Experimental Medicine and Biology, vol 1175. Springer Nature, 2019
2. Milner R. Astrocytes: methods and protocols. New York. Humana Press. 2012
3. Ryan S.J., Schachat AP, Wilkinson CP, Hinton DR, Sadda SR, Wiedemann. Retina (5ª ed). Volume I. London. Elsevier Health Sciences, 2012
4. Reichenbach A., Bringmann A. Müller cells in the healthy and diseased retina. / by Andreas Reichenbach, Andreas Bringmann. New York, Springer Science+Business Media, LLC , 2010
5. Parpura V., Haydon PG Astrocytes in (patho)physiology of the nervous system. Springer 2009
6. Verkhratsky A., Butt B. Glial Neurobiology. John Wiley & Sons, 2007
7. Streit WJ. Microglia in the regenerating and degenerating central nervous system. New York. Springer 2002

8. Castellano B., Glial cell function. Amsterdam. Elsevier. 2001
9. Sarthy, V. The retinal Müller cell: structure and function. New York. Kluwer Academic/Plenum Publishers, cop. 2001
10. Castellano B, González B. Understanding glial cells. Boston. Kluwer Academic. 1998

Recursos de Internet:

<http://webvision.med.utah.edu/>

Organización de la retina

<https://redglial.senc.es/>

Página de la Red Glial Española

<https://www.senc.es/>

Sociedad Española de Neurociencia

ACTUALIZACIÓN EN PATOLOGÍA COROIDEA

FECHA: DEL 11 AL 13 DE MARZO DE 2026

Objetivos generales:

1. Conocer la anatomía e histología de la coroides
2. Conocer los métodos diagnósticos en la patología coroidea
3. Conocer las principales enfermedades vasculares coroideas

Estructura: Asignatura optativa de 3 créditos ECTS.

Metodología docente:

Asignatura de carácter presencial con asistencia obligatoria.

A los estudiantes se les proporcionará material bibliográfico, de los contenidos del curso. Asimismo, se les enviarán una serie de cuestionarios para valorar el trabajo personal y la comprensión de los temas por parte de los/las estudiantes, que tendrán que ser remitidos para su valoración.

Evaluación:

La nota final será el resultado de:

- 70%: control de asistencia a las clases teóricas y prácticas (la asistencia es obligatoria a un mínimo del 80% de las actividades de la asignatura)
- 30%: valoración de los cuestionarios

Lugar y horarios:

Parte teórica:

Aula Instituto Investigaciones Oftalmológicas Ramón Castroviejo (UCM)

Facultad de Medicina, Pab 6, 4ª planta. 28040 Madrid

Parte práctica:

Dependencias de la Clínica del IIORC

Facultad de Medicina, Pab 6, 4ª planta, 28040. Madrid

Horarios:

Miércoles: de 16:00 a 19:00 horas

Jueves: de 09:00 a 14:00 y de 16:00 a 19:00 horas

Viernes: de 10:30 a 14:00 horas

Profesores:

- Prof. José Manuel Ramírez Sebastián (UCM)
- Prof. Alberto Triviño Casado (UCM)
- Prof. Juan José Salazar Corral (UCM)
- Prof. Ana Isabel Ramírez Sebastián (UCM)
- Prof. Rosa de Hoz Montañana (UCM)
- Prof^a. Elena Salobrar García Martín (UCM)
- Prof^a. Inés López Cuenca (UCM)

CONTENIDOS

MIÉRCOLES

16:00 – 17:30 Anatomofisiología de la coroides. *Prof^a. Ana I. Ramírez*

17:30 – 19:00 Intervención coroidea. *Prof^a. Rosa de Hoz*

JUEVES

10:00 – 11:30 Técnicas de investigación aplicadas a la coroides (I). Exploración clínica de la circulación coroidea (AFG-ICG). *Prof. Juan J. Salazar*

11:30 – 12:00 Pausa para café

12:00 – 13:00 Técnicas de investigación aplicadas a la coroides (II): Fundamentos físicos de visualización de la OCT. Bases anatomofisiológicas. *Dra. Elena Salobrar García*

13:00 - 15:30 Comida

15:30 - 16:30 Implicación de la coroides en la patología de la DMAE (Fisiología, clínica, tratamiento). *Prof. Alberto Triviño Casado*

16:30 - 17:30 Patología coroidea. *Prof. Alberto Triviño Casado*

17:30 - 19:30 Isquemia crónica coroidea. Manifestaciones clínicas e histopatología. *Prof. J. M. Ramírez*

VIERNES

10:30 - 14:00 **Sesión práctica.** Asistencia durante la jornada de mañana a la realización de OCT en pacientes con diversas patologías relacionadas con el curso. *Profs.*
José M. Ramírez / Elena Salobrar García / Inés López Cuenca

Bibliografía:

1. Bron AJ, Tripathi RC, Tripathi BJ. Wolff's anatomy of the eye and orbit (8ª Ed). Capman and may Medical; London: 1997; Chapter 11: The choroid and uveal vessels, pp: 371-410.
2. Cioffi GA, Granstam E, Alm A. Circulación ocular. In: Adler, Fisiología del ojo (10ª Ed) (Kaufman PL; Alm A, Eds). Elsevier; Madrid. 2004. Capítulo 33, pp: 747-784.
3. Gómez-Ulla F, Marín F, Ramírez JM, Triviño A. La circulación coroidea. Edika MED; Barcelona. 1989
4. Guyer DR, Schachat AP, Green WR. The choroids: structural considerations. In: Retina (3ª Ed) (Ryan SJ, Ed Chief) Vol One: Basic science and inherited retinal disease (Ogden TE, Hinton DR, Ed). Mosby; St Louis. 2001; Chapter 2: 21-31
5. Harris A, Bingaman, Ciulla TA, Martin BJ. Retinal and choroidal blood flow in health and disease. In: Retina (3ª Ed) (Ryan SJ, Ed Chief) Vol One: Basic science and inherited retinal disease (Ogden TE, Hinton DR, Ed). Mosby; St Louis. 2001; Chapter 5: 68-83
6. Hogan MJ, Alvarado JA, Esperson JE. Histology of the human eye. WB Saunders Company; Philadelphia. 1971; Chapter Eight: Choroid; pp: 320-392
7. Ramírez JM., Salazar JJ., Ramírez AI, De Hoz R., Rojas B., Triviño A. "Anatomía y fisiología de la úvea posterior: coroides". En: Nuevos horizontes en la DMAE. LXXX Ponencia de la Sociedad Española de Oftalmología (FJ Gómez-Ulla, J Mones, Ed). Ed SOE. Barcelona, 2005.
8. Richard G, Soubrane G, Yannuzzi LA. Fluorescein and ICG Angiography: Textbook and Atlas (2nd ed). Thieme Medical Publishers Inc; New Cork. 1998
9. Sharma T, Shetty NS, Shanmugam MP. The Sankara Nethralaya Atlas of Fundus Fluorescein Angiography. Taylor and Francis; London: 2004.

-
10. Yannuzzi LA, Flower RW, Slakter JS. Indocyanine Green Angiography. Mosby; St Louis. 1997.

AVANCES EN TERAPIA ANTIGLAUCOMATOSA

FECHA: DEL 24 AL 25 DE MARZO DE 2026

Objetivos generales:

Familiarizar al estudiante con los distintos tratamientos médicos, físicos y quirúrgicos en el glaucoma.

Al finalizar la asignatura el estudiante será capaz de:

1. Definir el algoritmo terapéutico general del tratamiento antiglaucomatoso.
2. Describir nuevas dianas y nuevos vehículos para los tratamientos.
3. Describir las posibilidades de la neuroprotección.
4. Describir las nuevas opciones de tratamiento físico y quirúrgico y sus indicaciones.

Estructura:

Asignatura optativa de 3 créditos ECTS.

Metodología docente:

Clases teóricas y prácticas interactivas. Trabajo personal del estudiante.

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 del resto de las actividades del curso que se completaran con la realización de un trabajo sobre un problema asociado una de las técnicas presentadas.

Lugar:

Planta 3ª, Servicio de Oftalmología.

Hospital Clínico San Carlos, Madrid.

Horario:

Jueves: 09:00 a 14:30 y de 16:00 a 19:00 horas. Clases teóricas.

Viernes: 09:00 a 13:30 horas. Clases prácticas. Resolución de problemas prácticos.

Profesores:

- **Dr. Julián García Feijoo. Catedrático de Oftalmología. UCM. Responsable**
- **Dr. José María Martínez de la Casa.** Profesor Asociado. UCM.
- **Dr. CD. Méndez-Hernández.** Profesor Asociado. UCM.
- **Dr. A. Fernández Vidal.** Profesor Asociado. UCM.
- **Dr. F. Sáenz Francés.** Colaborador Docente. UCM.
- **Dr. JM. Ramírez Sebastián.** Catedrático Oftalmología. UCM.
- **Dr. J. García Sánchez.** Profesor Emérito. UCM.
- **Dra. R. Herrero Vanrell.** Profesor Titular de Farmacia. UCM.
- **Dra. Marta Vicario de la Torre.** Colaboradora en Docencia Práctica. UCM
- **Dra. Vanessa Andrés Guerrero.** Colaboradora en Docencia Práctica. UCM

CONTENIDOS

- 1.- Introducción a la asignatura.
- 2.- Tratamiento del glaucoma. Conceptos generales. Algoritmo terapéutico.
- 3.- Terapia médica.
 - 3.1.- Bases farmacológicas.
 - 3.2.- Nuevas dianas terapéuticas.
 - 3.3.- Nuevas vías de administración de fármacos antiglaucomatosos.
 - 3.4.- Terapia neuroprotectora.
- 4.- Terapia física.
 - 4.1.- Bases del tratamiento físico en el glaucoma.
 - 4.2.- Trabeculoplastia selectiva.

5.- Tratamiento quirúrgico.

- 5.1.- Cirugía antiglaucomatos estándar.
- 5.2.- Cirugía antiglaucomatosa mínimamente invasiva.
- 5.3.- Cirugía trabecular.
- 5.4.- Cirugía supracoroidea.

6.- Ayudas ópticas a pacientes con glaucoma.

Bibliografía:

1. Damji KF, Bovell AM, Hodge WG, Rock W, Shah K, Buhrmann R, Pan YI. Selective laser trabeculoplasty versus argon laser trabeculoplasty: results from a 1-year randomised clinical trial. Br J Ophthalmol. 2006 Dec;90(12):1490-4. Epub 2006 Aug 9.
2. Mataftsi A, Horgan S. Selective laser trabeculoplasty: duration and magnitude of intraocular pressure reduction. Arch Ophthalmol. 2005 Jan;123(1):127
3. Martínez-de-la-Casa JM, García-Feijoo J, Castillo A, Matilla M, Macías JM, Benítez-del-Castillo JM, García-Sánchez J. Selective vs argon laser trabeculoplasty: hypotensive efficacy, anterior chamber inflammation, and postoperative pain. Eye (Lond). 2004 May;18(5):498-502.
4. Chen E, Golchin S, Blomdahl S. A comparison between 90 degrees and 180 degrees selective laser trabeculoplasty. J Glaucoma. 2004 Feb;13(1):62-5.
5. Melamed S, Ben Simon GJ, Levkovitch-Verbin H. Selective laser trabeculoplasty as primary treatment for open-angle glaucoma: a prospective, nonrandomized pilot study. Arch Ophthalmol. 2003 Jul;121(7):957-60
6. Fernández-Barrientos Y, García-Feijóo J, Martínez-de-la-Casa JM, Pablo LE, Fernández-Pérez C, García-Sánchez J. Fluorophotometric study of the effect of the glaukos trabecular microbypass stent on aqueous humor dynamics. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2010 Jul;51(7):3327-32. Epub 2010 Mar 5.
7. Samuelson TW, Katz LJ, Wells JM, Duh YJ, Giamporcaro JE; US iStent Study Group. Randomized Evaluation of the Trabecular Micro-Bypass Stent with Phacoemulsification in Patients with Glaucoma and Cataract. Ophthalmology. 2010 Sep 8. [Epub ahead of print]
8. Spiegel D, García-Feijóo J, García-Sánchez J, Lamielle H. Coexistent primary open-angle glaucoma and cataract: preliminary analysis of treatment by cataract surgery and the iStent trabecular micro-bypass stent. Adv Ther. 2008 May;25(5):453-64.
9. Melamed S, Ben Simon GJ, Goldenfeld M, Simon G. Efficacy and safety of gold micro shunt implantation to the supraciliary space in patients with glaucoma: a pilot study. Arch Ophthalmol. 2009 Mar;127(3):264-9. PubMed PMID: 19273788.

10. Koerber NJ. Canaloplasty in One Eye Compared With Viscocanalostomy in the Contralateral Eye in Patients With Bilateral Open-angle Glaucoma. J Glaucoma 2011 Jan 26. [Epub ahead of print]
11. Grieshaber MC, Pienaar A, Olivier J, Stegmann R. Canaloplasty for primary open-angle glaucoma: long-term outcome. Br J Ophthalmol. 2010 Nov;94(11):1478-82.
12. Lazaro C, Garcia-Feijoo J, Castillo A, Perea J, Martinez-Casa JM, Garcia-Sanchez J. Impact of intraocular pressure after filtration surgery on visual field progression in primary open-angle glaucoma. Eur J Ophthalmol. 2007 May-Jun;17(3):357-62.
13. Papaconstantinou D, Georgalas I, Karmiris E, Diagourtas A, Koutsandrea C, Ladas I, Apostolopoulos M, Georgopoulos G. Trabeculectomy with OloGen versus trabeculectomy for the treatment of glaucoma: a pilot study. Acta Ophthalmol. 2010 Feb;88(1):80-5.
14. Uva MG, Longo A, Reibaldi M. Pneumatic trabeculoplasty versus argon laser trabeculoplasty in primary open-angle glaucoma. Ophthalmologica.
15. 2010;224(1):10-5. Epub 2009 Oct 7.
16. de Jong LA. The Ex-PRESS glaucoma shunt versus trabeculectomy in open-angle glaucoma: a prospective randomized study. Adv Ther. 2009 Mar;26(3):336-45. Epub 2009 Apr 3.
17. Tham CC, Kwong YY, Leung DY, Lam SW, Li FC, Chiu TY, Chan JC, Lam DS, Lai JS. Phacoemulsification versus combined phacotrabeculectomy in medically uncontrolled chronic angle closure glaucoma with cataracts. Ophthalmology. 2009 Apr;116(4):725-31, 731.e1-3.
18. Bayer A, Erdem U, Mumcuoglu T, Akyol M. Two-site phacotrabeculectomy versus bimanual microincision cataract surgery combined with trabeculectomy. Eur J Ophthalmol. 2009 Jan-Feb;19(1):46-54.
19. Tham CC, Kwong YY, Leung DY, Lam SW, Li FC, Chiu TY, Chan JC, Chan CH, Poon AS, Yick DW, Chi CC, Lam DS, Lai JS. Phacoemulsification versus combined phacotrabeculectomy in medically controlled chronic angle closure glaucoma with cataract. Ophthalmology. 2008 Dec;115(12):2167-2173.e2. Epub 2008 Sep 18.
20. Reibaldi A, Uva MG, Longo A. Nine-year follow-up of trabeculectomy with or without low-dosage mitomycin-c in primary open-angle glaucoma. Br J Ophthalmol. 2008 Dec;92(12):1666-70. Epub 2008 Sep 9.
21. Detry-Morel M, Muschart F, Pourjavan S. Micropulse diode laser (810 nm) versus argon laser trabeculoplasty in the treatment of open-angle glaucoma: comparative short-term safety and efficacy profile. Bull Soc Belge Ophtalmol. 2008;(308):21-8.

ÓPTICA VISUAL Y BIOFOTÓNICA

ESTA ASIGNATURA NO SE IMPARTIRÁ EN EL CURSO 2025-2026

Objetivos:

~~Al finalizar la asignatura el estudiante será capaz de entender las bases de sistemas experimentales para la medida de las aberraciones oculares, la biometría ocular, las propiedades ópticas de la córnea y el cristalino, la microscopía ocular, la óptica adaptativa y la simulación visual. Además, se entrenará en el diseño de experimentos de laboratorio basados en estas técnicas.~~

~~Estructura:~~ Asignatura optativa de 3 créditos ECTS.

Metodología docente:

~~Presentaciones cortas sobre conceptos fundamentales de las técnicas; demostraciones *in-situ*; ejercicios prácticos; discusiones en grupos.~~

Evaluación:

~~La asistencia es obligatoria a un 70 % de las actividades presenciales de la asignatura. La evaluación de la asignatura consistirá en una prueba a realizar el último día (40%) y una serie de entregables on-line en el plazo de dos semanas (60%). La prueba del último día tendría dos partes: un test individual, que aportaría el 20%, y una prueba tipo Kahoot en grupos, que aportaría el otro 20%.~~

Lugar:

~~Sala 25 Aniversario (2ª planta), Edificio IOBA, Campus Miguel Delibes, Camino del Cementerio s/n. 47011 Valladolid.~~

Horario:

~~——— Lunes y martes, de 9:30 a 14:00 h y de 15:30 a 18:30 h
——— Miércoles, de 9:30 a 14:00 h~~

Profesores:

Dr. Iván Fernández Bueno (ifernandezb@ioba.med.uva.es), Dpto. Cirugía (Área Oftalmología) e Instituto de Oftalmobiología, Universidad de Valladolid.

Dr. Jaume Pujol Ramo (jaume.pujol@upc.edu), Universidad Politécnica de Cataluña.

Dra. Meritxell Vilaseca Ricart (meritxell.vilaseca@upc.edu), Universidad Politécnica de Cataluña.

Más información y bibliografía en:

Se pondrá a disposición de los estudiantes las presentaciones, la bibliografía y material docente adicional (artículos, videos, etc.) en el campus virtual de la Universidad de Valladolid (UVa).

Acceso al campus virtual de la UVA: <http://campusvirtual.uva.es>

CONTENIDOS

Lunes de 9:30 a 14:00 h y de 15:30 a 18:30 h

9:30 – 11:00 Tema 1. Introducción a la Óptica Visual y Biofotónica. Aplicaciones clínicas.

11:00 – 11:30 Pausa para café

11:30 – 14:00 Tema 2. Propiedades Ópticas del ojo.

14:00 – 15:30 PAUSA PARA COMER

15:30 – 17:10 Tema 3. Refracción y acomodación.

17:10 – 17:30 Pausa para café

17:30 – 18:30 Actividades prácticas:

Trabajo en grupo: resolución de casos prácticos.

Martes de 9:30 a 14:00 h y de 15:30 a 18:30 h

9:30 – 11:30 Tema 4. Calidad de la imagen retiniana.

11:30 – 12:00 Pausa para café

~~12:00 – 14:00 Tema 5. Introducción a la Óptica Adaptativa en Visión.~~

~~14:00 – 15:30 PAUSA PARA COMER~~

~~15:30 – 17:10 Tema 6. Imágenes de las estructuras oculares.~~

~~17:10 – 17:30 Pausa para café~~

~~17:30 – 18:30 Actividades prácticas:~~

Sistemas experimentales en Óptica Visual.

Miércoles de 9:30 a 14:00 h

~~9:30 – 11:30 Tema 7. Láseres en oftalmología.~~

~~11:30 – 12:00 Pausa para café~~

~~12:00 – 13:00 Actividades prácticas:~~

Instrumentación: del laboratorio al instrumento clínico.

~~13:00 – 14:00 Prueba individual y en grupo.~~

Discusión final.

AVISO: Se necesitará un ordenador portátil por grupo. Se puede poner algún ordenador a disposición, pero se recomienda el uso del ordenador personal.

INVESTIGACIÓN APLICADA DE LAS PATOLOGÍAS RETINIANAS

FECHA: DEL 15 AL 17 DE ABRIL DE 2026

ESTE CURSO FORMA PARTE DE LAS ACTIVIDADES DE LA CÁTEDRA NOVARTIS DE DEGENERACIONES Y DISTROFIAS RETINIANAS DE LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

Objetivos generales de la asignatura:

Presentar al estudiante ejemplos de investigación traslacional en el campo de las patologías retinianas en los que participa el IOBA y otros grupos de Oftared y de Retibrain, y que no son abordados en otras asignaturas del MICCV, para estimular su participación en alguno de ellos.

También se pretende poner a los estudiantes en contacto con otros grupos de investigación nacionales y estimular las vocaciones de los denominados *clinical-scientists*, es decir, clínicos con una buena formación básica que sean capaces de liderar la denominada investigación traslacional en un futuro, e investigadores básicos orientados a la investigación traslacional o aplicada.

Estructura: Asignatura optativa de 3 créditos ECTS.

Metodología docente:

Clases magistrales. Trabajo en casa con información en la plataforma Moodle del campus virtual de la UVA, y material entregable. Presentaciones de los estudiantes, de aproximadamente 7 minutos (7 diapositivas) cada una, apoyados con *power-point* con locución, o similar, sobre alguno de estos cuatro temas:

1. Neuroprotección en patología retiniana
2. Enfermedades hereditarias de la retina
3. Biomarcadores en patología retiniana
4. Terapias avanzadas en retina

Evaluación:

La asistencia es obligatoria a un 70 % de las actividades a distancia del curso y aportará el 40% de la calificación final. El 60 % restante provendrá de la realización dos actividades:

- 1) El estudiante deberá realizar una **presentación oral** sobre alguno de los temas propuestos, el último día de la asignatura. La presentación tendrá un tiempo máximo de 7 minutos de duración o aproximadamente 7 diapositivas. Este trabajo aportará el 40% de la calificación final. Se valorará el cumplimiento del tiempo, la adecuación del tema y la calidad de la presentación y locución. **El trabajo deberá subirse al campus virtual UVa antes de las 12:00 horas del 11 de abril de 2025.**
- 2) El estudiante deberá presentar un **trabajo/comentario por escrito** (extensión de entre 2 y 3 folios) sobre una de las conferencias de investigación expuestas a lo largo del curso. Este trabajo aportará el 20% de la calificación final. **El trabajo deberá remitirse a través del campus virtual UVa antes de las 22:00 horas del 18 de abril de 2025.**

Estas actividades no podrán ser sustituidas por ninguna otra.

Lugar:

Sala de Conferencias, 3ª planta del IOBA, Edificio IOBA, Campus Miguel Delibes, Paseo de Belén, 17. 47011 Valladolid, España.

Horario:

Miércoles: de 9:30 a 13:30 y de 16:30 a 19:00 horas

Jueves: de 9:30 a 13:30 y de 16:00 a 18:00 horas

Viernes: de 9:30 a 14:00 horas

Documentación del curso a través del campus virtual de la Universidad de Valladolid

Acceso al campus virtual: <http://campusvirtual.uva.es>

Profesores:

- Dr. Rosa M^a Coco Martín. IOBA. Universidad de Valladolid.
- Prof. Nicolás Cuenca Navarro. Universidad de Alicante.
- Dr. Ivan Fernández Bueno. IOBA. Universidad de Valladolid. **RESPONSABLE**
- Lda. Nadia R Galindo Cabello. IOBA. Universidad de Valladolid.
- Dra. Gema García García. Instituto Investigación Sanitaria (IIS)-La Fe, Valencia.
- Lda. Leticia A Hernández Rodríguez. IOBA. Universidad de Valladolid.
- Dra. Catalina Hernández Sánchez. Centro de Investigaciones Biológicas-CSIC.
- Dr. José María Millán Salvador. Instituto de Investigación Sanitaria (IIS)-La Fé, Valencia.
- Dr. Salvador Pastor Idoate. Hospital Clínico Universitario de Valladolid (HCUV). IOBA. Universidad de Valladolid. RICORS-REI.
- Prof. Isabel Pinilla Lozano. Universidad de Zaragoza.
- Dr. Girish K Srivastava. IOBA. Universidad de Valladolid.
- Prof. Manuel Vidal Sanz. Universidad de Murcia.

CONTENIDOS Y HORARIOS

Miércoles	Jueves	Viernes
9:30-13:30 Módulo Neuroprotección en Retina	09:30-13:30 Módulo Enfermedades Hereditarias de la Retina	9:30-12:00 Preparación Actividad 1
16:30-19:00 Módulo Biomarcadores en Retina	16:00-18:00 Módulo Neuroprotección en Retina	12:00-14:00 Presentaciones Actividad 1

MIÉRCOLES

9:30-13:30 horas. Módulo de Neuroprotección en patología retiniana

Profesor coordinador: Dr. Iván Fernández Bueno

9:30-10:30 Respuesta de las células ganglionares a la lesión y protección (M. Vidal)

10:30-11:00 Mecanismos básicos de la patología retiniana y del SNC (I. Fernández)

11:00-11:30 Pausa para café

11:30-12:30 Neuroprotección, una herramienta y un fin (C. Hernández)

12:30-13:30 Ensayos clínicos en neuroprotección retiniana (I. Pinilla)

16:30-19:00 Módulo de Biomarcadores en patología retiniana

Profesor coordinador: Dr. Salvador Pastor Idoate

16:30-17:30 Seminario de Investigación (Por determinar)

17:30-18:00 Biomarcadores: medicina personalizada en oftalmología (S Pastor)

18:00-18:30 Influencia del gen tp53 en la neurodegeneración de la retina (N Galindo)

18:30-19:00 Por determinar (Carla Guantay, Por confirmar)

JUEVES

9:30-13:30 horas. Módulo de Enfermedades Hereditarias de la retina

Profesora Coordinadora: Dra. Rosa M^a Coco Martín

9:30-10:15 Diagnóstico clínico de las enfermedades hereditarias de la retina (R.M. Coco)

10:15-11:00 Reprogramación y edición genética de células iPSC derivadas de pacientes con IRD (L. Hernández)

11:00-11:30 Pausa para café

11:30-12:30 Diagnóstico genético y terapias avanzadas en distrofias hereditarias de la retina (J.M. Millán o G. García)

12:30-13:30 Progreso de la investigación preclínica en retina (GK Srivastava)

16:00-18:00 horas. Módulo de Neuroprotección en patología retiniana

Profesor coordinador: Dr. Iván Fernández Bueno

16:00-17:00 Correlación de la OCT con las estructuras retinianas (N. Cuenca)

17:00-18:00 Neuroprotección en modelos experimentales (N. Cuenca)

VIERNES

12:00-14:00 Presentaciones de la Actividad 1 por parte de los estudiantes y evaluación

Profesor Coordinador: Dr. Iván Fernández Bueno

Los estudiantes harán presentaciones individuales, de máximo 7 minutos, de su trabajo desarrollado sobre alguno de los siguientes temas:

1. Neuroprotección en patología retiniana
2. Enfermedades hereditarias de la retina
3. Biomarcadores en patología retiniana
4. Terapias avanzadas en retina

SITIOS WEB DE INTERÉS

RETIBRAIN <https://retibrain.imib.es>

ONERO <https://onero.org>

ERN-EYE <https://www.ern-eye.eu/es/>

OFTARED <http://www.oftared.com>

NUEVAS TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO EN GLAUCOMA

FECHA: DEL 27 AL 28 DE ABRIL DE 2026

Objetivos generales:

Familiarizar al estudiante con los nuevos instrumentos de diagnóstico estructural y funcional del glaucoma.

Estructura:

Asignatura optativa de 3 créditos ECTS.

Metodología docente:

Clases teóricas y prácticas.

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 del resto de las actividades de la asignatura.

Lugar y horario:

Planta 3ª, Servicio de Oftalmología.

Hospital Clínico San Carlos, Madrid.

Horario:

Lunes: de 9:00 a 14:30 y de 16:00 a 19:00 horas. Clases teóricas.

Martes: de 09:00 a 13:30 horas. Clases prácticas. Resolución de problemas prácticos.

Profesores:

- **Dr. Julián García Feijoo.** Catedrático de Oftalmología. UCM. *Responsable*
- **Dr. José María Martínez de la Casa.** Profesor Asociado. UCM
- **Dr. CD. Méndez-Hernández.** Profesor Asociado. UCM
- **Dr. A. Fernández Vidal.** Profesor Asociado. UCM
- **Dr. F. Sáenz Francés.** Colaborador Docente. UCM

CONTENIDOS

- Introducción a la asignatura
- Diagnóstico del glaucoma. Conceptos generales
- Pruebas de diagnóstico estructural:
 - Polarimetría Láser
 - Láser confocal de barrido
 - Tomografía de Coherencia óptica
- Pruebas de diagnóstico funcional
- Bases de la perimetría
- Perimetría convencional blanco-blanco
- Perimetrías de diagnóstico precoz

Bibliografía:

Se proporcionará durante el transcurso de la asignatura.

ÓPTICA VISUAL AVANZADA

FECHA: DEL 4 AL 6 DE MAYO DE 2026

Objetivos generales:

Proporcionar al estudiante un panorama general de los tópicos de actualidad en Óptica Visual, desde las aplicaciones de la óptica adaptativa en el ojo hasta los últimos avances en óptica aplicados al ámbito clínico.

Estructura: Asignatura optativa de 3 créditos ECTS.

Metodología docente:

Clases y seminarios teóricos, visita a los laboratorios del LOUM, discusión colectiva de artículos, trabajos tutelados.

Evaluación:

La asistencia es obligatoria a un 70 % de las actividades presenciales del curso y aportará el 40% de la calificación final. La participación y realización correcta del resto de las actividades aportará el 60% de la calificación.

Lugar: Centro de Investigación en Óptica y Nanofísica (Edificio CiOyN). Universidad de Murcia. Campus Universitario de Espinardo. 30100 Espinardo, Murcia.

Horario:

Lunes: de 9:30 a 13:00 h y de 16:00 a 19:30 horas

Martes: de 9:30 a 13:00 h y de 16:00 a 19:30 horas

Miércoles: de 9:30 a 13:30 horas

Profesores:

Prof. Pablo Artal Soriano. Dpto. de Física (área de Óptica). Universidad de Murcia.

Edificio CiOyN. Campus de Espinardo, Murcia

Correo electrónico: pablo@um.es

Prof. Eloy Ángel Villegas Ruiz. Dpto. de Física (área de Óptica). Universidad de Murcia.

Edificio CiOyN. Campus de Espinardo, Murcia

Correo electrónico: villegas@um.es

Prof. Antonio Benito Galindo. Dpto. de Física (área de Óptica). Universidad de Murcia.

Edificio CiOyN. Campus de Espinardo, Murcia

Correo electrónico: abenito@um.es

CONTENIDOS

Tema 1. Aberraciones ópticas en el ojo humano y sus aplicaciones clínicas.

Tema 2. El ojo como un sistema óptico aplanático y robusto.

Tema 3. Óptica adaptativa en visión y oftalmología.

Tema 4. Calidad óptica y calidad visual. Adaptación neuronal y aberraciones.

Tema 5. Bases ópticas de la progresión de la miopía.

Tema 6. Temas actuales en óptica de lentes intraoculares.

Bibliografía:

1. Villegas EA, Alcón E, Artal P. Optical quality of the eye in subjects with normal and excellent visual acuity. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2008;49(10):4688-4696. doi:10.1167/iovs.08-2316.
2. Artal P, Benito A, Tabernero J. The human eye is an example of robust optical design. *J Vis.* 2006;6(1):1-7. Published 2006 Jan 10. doi:10.1167/6.1.1.
3. Benito A, Redondo M, Artal P. Laser in situ keratomileusis disrupts the aberration compensation mechanism of the human eye. *Am J Ophthalmol.* 2009;147(3):424-431.e1. doi:10.1016/j.ajo.2008.09.027.

4. Hervella L, Villegas EA, Robles C, Artal P. Spherical Aberration Customization to Extend the Depth of Focus With a Clinical Adaptive Optics Visual Simulator. *J Refract Surg.* 2020;36(4):223-229. doi:10.3928/1081597X-20200212-02
5. E. J. Fernández, P. M. Prieto, P. Artal. "Binocular adaptive optics visual simulator ", *Opt. Lett.*, 34, 2628-2630 (2009)
6. L. Lundstrom, A. Mira-Agudelo, P. Artal. "Peripheral optical errors and their change with accommodation differ between emmetropic and myopic eyes", *J. Vision*, 9(6):17, 1–11 (2009)
7. P. Artal, "History of IOLS that correct spherical aberration", *J. Cataract Refract. Surg.*, 35, 962–963 (2009)
8. P. Artal, J. Tabernero. "The eye's aplanatic answer", *Nature Photonics*, 2, 586-589 (2008)
9. E. A. Villegas, E. Alcon, P. Artal. "Optical Quality of the Eye in Subjects with Normal and Excellent Visual Acuity", *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.*, 49, 4688-4696 (2008)
10. P. Artal and S. Marcos, "Visual Optics Research in Spain: a historical perspective" (2007)
11. P. Artal. "Hacia la súper visión: realidad y ficción" (2002)

Bibliografía complementaria en: <http://lo.um.es/>

FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INSTRUMENTACIÓN OPTÁLMICA

FECHA: DEL 6 AL 8 DE MAYO DE 2026

Objetivos generales:

Familiarizar al estudiante con los conceptos y los fenómenos físicos en los que se basan los instrumentos empleados en Óptica visual, con especial énfasis en las técnicas de registro de imagen de la retina.

Estructura: Asignatura optativa de 3 créditos ECTS.

Metodología docente: Seminarios interactivos.

Evaluación:

La asistencia es obligatoria a un 70 % de las actividades presenciales de la asignatura (seminarios) y aportará el 40 % de la calificación final. Dependiendo del número de matriculados, los estudiantes realizarán una prueba evaluatoria (tipo test y/o preguntas cortas), o un trabajo bibliográfico individual sobre alguno de los temas expuestos durante el curso. Esta parte será el 60% de la calificación final.

Lugar: Sala de Grados. Centro de Investigación en Óptica y Nanofísica (Edificio CiOyN). Universidad de Murcia. Campus Universitario de Espinardo. 30100 Espinardo, Murcia.

Horario:

Miércoles: de 16:00 a 20:00 horas

Jueves: de 09:30 a 13:30 y de 16:00 a 20:00 horas

Viernes: de 09:30 a 13:30 y de 16:00 a 20:00 horas

Profesores:

- **Dr. Enrique Joshua Fernández Martínez.** Profesor Titular de Universidad. *Dpto. de Física* (área de Óptica). Universidad de Murcia. Tf. 968 398541 enriquej@um.es
- **Dr. Pedro M. Prieto Corrales.** Profesor Titular de Universidad. *Dpto. de Física* (área de Óptica). Universidad de Murcia. Tf. 968 367281 pegrito@um.es
- **Dr. Juan Manuel Bueno García.** Profesor Titular de Universidad. *Dpto. de Física* (área de Óptica). Universidad de Murcia. Tf. 968 398335 bueno@um.es

CONTENIDOS

Bloque I: Técnicas de registro de imagen retiniana

- I.1 Introducción y generalidades
- I.2 Cámara de fondo de ojo
- I.3 Oftalmoscopio confocal (CSLO)
- I.4 Interferometría de Baja Coherencia (OCT): definición y conceptos

Bloque II: Factores que limitan la calidad de las imágenes retinianas

- II.1 Aberraciones oculares monocromáticas: definiciones, conceptos y nomenclatura
- II.2 Aberraciones cromáticas
- II.3 Sistemas de medida de las aberraciones oculares
- II.4 Otros factores: scattering, polarización, etc.

Bloque III: Óptica Adaptativa

- III.1 Fundamentos de la óptica adaptativa: conceptos generales
- III.2 Diseño y control de sistemas de óptica adaptativa
- III.3 Elementos correctores de aberraciones
- III.4 Perspectivas futuras en el campo de la óptica adaptativa

Bloque IV: Técnicas de mejora de imágenes retinianas

IV.1 Avances en cámaras de fondo y aplicaciones recientes

IV.2 Avances en CSLO: imágenes de alta resolución

IV.3 Avances recientes en OCT

IV.3a Pancorrección de aberraciones

IV.3b OCT polarimétrico

Bloque V: Resumen y discusión

BASES NEUROFISIOLÓGICAS DE LA PERCEPCIÓN VISUAL

FECHA: DEL 11 AL 13 DE MAYO DE 2026

Objetivos generales:

Preparar al estudiante para entender las bases neurales de la experiencia visual, es decir, el tipo de código que utilizan las neuronas para comunicarse entre ellas la información visual a través de impulsos eléctricos y el modo que tienen de combinar las respuestas a estímulos visuales concretos (formas, colores, contraste) para dar lugar a la percepción de objetos completos.

Estructura: Asignatura optativa de 6 créditos ECTS.

Metodología docente:

Seminarios interactivos y sesiones prácticas. Trabajo personalizado del estudiante con materiales en la red a través del campus virtual de la Universidad de Murcia.

Actividades complementarias a realizar por los estudiantes:

- a) Utilizar unos programas de software interactivo en el que los estudiantes podrán llevar a cabo varias simulaciones fisiológicas de experimentos en el sistema visual (tales como el mapeo de campos receptores), así como manipulaciones de la percepción visual (por ejemplo, variando los parámetros de varias ilusiones visuales clásicas). Esta actividad se desarrollará durante el transcurso de la asignatura con los profesores en clase.
- b) Leer y analizar referencias bibliográficas relativas a los aspectos fundamentales del sistema visual, a diferentes niveles explicativos (perceptual, fisiológico, anatómico). Los/las estudiantes habrán de exponer y defender los artículos en clase, frente al profesorado. Esta actividad se desarrollará durante el transcurso de la asignatura con los profesores en clase.
- c) Preparar un trabajo escrito en el que los estudiantes deberán desarrollar conceptos explicados en las clases teóricas, para relacionar un determinado percepto visual (por ejemplo, una ilusión visual), con sus fundamentos fisiológicos y anatómicos,

incluyendo la arquitectura funcional de la vía visual, y el tipo de circuitos y campos receptores implicados. Para llevar a cabo esta actividad de forma satisfactoria los estudiantes deberán comprender los aspectos fundamentales del sistema visual, a diferentes niveles explicativos (perceptual, fisiológico, anatómico). Aunque el trabajo podrá desarrollarse exclusivamente a través de conceptos explicados en clase, se ofrecerán asimismo lecturas complementarias para profundizar en los conceptos presentados. Esta actividad podrá desarrollarse a distancia.

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 la calificación de las distintas actividades: la actividad de aula (evaluada con un examen de preguntas cortas) y las actividades complementarias.

Lugar: Laboratorio de Oftalmología Experimental, 5ª Planta, Edificio Departamental-LAIB. Facultad de Medicina, Universidad de Murcia. Campus Universitario de Ciencias de la Salud. Avda. Buenavista s/n. 30120 El Palmar (Murcia).

Horarios:

Lunes: 10:00 a 13:30 y de 16:00 a 20:00 horas

Martes: 9:30 a 13:30 y de 16:00 a 20:00 horas

Miércoles: de 9:30 a 13:00 horas

Profesores:

(El profesorado de esta asignatura puede sufrir modificaciones)

- Dr. Marcelino Avilés Trigueros (Universidad de Murcia)
- Prof. Nicolás Cuenca Navarro (Universidad de Alicante)
- Dr. Luis Martínez Otero (Universidad Miguel Hernández de Alicante)
- Dra. Cristina Soto Sánchez (Universidad Miguel Hernández de Alicante)
- Prof. Pedro de la Villa Polo (Universidad de Alcalá)

CONTENIDOS

LUNES. Sesión de mañana: de 10:00 a 13:30 horas

MODULO 1: LA RETINA

- Estructura del sistema visual temprano
- Estructura de la retina
- Campos receptores e inhibición lateral
- Resolución espacial y agudeza visual
- Nervio óptico y organización retinotópica

LUNES. Sesión de tarde: de 16:00 a 20:00 horas

MODULO 2: EL NÚCLEO GENICULADO LATERAL

- Vías parvocelular y magnocelular
- Anatomía del geniculado
- Campos receptores del geniculado
- Modulación e inhibición lateral

MARTES. Sesión de mañana: de 09:30 a 13:30 horas

MODULO 3: LA CORTEZA VISUAL

- Organización retinotópica
- Anatomía de la corteza visual primaria
- Campos receptores
- Arquitectura funcional: columnas de dominancia ocular y de orientación
- Ilusiones visuales a nivel de la corteza
- Movimientos oculares y adaptación neural

MARTES. Sesión de tarde: de 16:00 a 20:00 horas

MODULO 4: VISION BINOCULAR. LA TERCERA DIMENSION

- Visión estereoscópica
- Mecanismos fisiológicos
- Ilusiones visuales y visión binocular

MIÉRCOLES. Sesión de mañana: de 09:30 a 13:00 horas

MODULO 5: LA CORTEZA EXTRAESTRIADA

- Vías “dónde” y “qué”
- Atención y procesamiento visual
- Bases neurales de la consciencia visual
- Ilusiones visuales en la corteza extraestriada e ilusiones de integración multisensorial
- Arte y sistema visual

MODELOS EXPERIMENTALES DE INVESTIGACIÓN EN EL SISTEMA VISUAL

FECHA: DEL 13 AL 15 DE MAYO DE 2026

Objetivos generales:

Aproximar al estudiante a la metodología utilizada para el estudio de la lesión y regeneración de las células nerviosas del SNC utilizando como modelo de estudio el sistema visual.

Estructura: Asignatura optativa de 3 créditos ECTS.

Metodología docente:

Clases y seminarios teóricos. Discusión colectiva de artículos. Visita a los laboratorios del grupo de Oftalmología Experimental (UMU).

Evaluación:

La asistencia es obligatoria a un 70 % de las actividades presenciales de la asignatura y aportará el 40% de la calificación final. La participación y realización correcta del resto de las actividades aportará otro 60 % de la calificación.

Lugar: Laboratorio de Oftalmología Experimental, 5ª Planta, Edificio Departamental-LAIB. Facultad de Medicina, Universidad de Murcia. Campus Universitario de Ciencias de la Salud. Avda. Buenavista s/n. 30120 El Palmar (Murcia).

Horarios:

Miércoles: de 16:00 a 20:00 horas

Jueves: de 9:30 a 13:30 y de 16:00 a 20:00 horas

Viernes: 09:30 a 13:00 horas

Profesores:

- Prof. Manuel Vidal Sanz
- Profª. Mª Paz Villegas Pérez
- Dra. Inmaculada Sellés Navarro

- Dr. Marcelino Avilés Trigueros

CONTENIDOS Y HORARIOS

MIÉRCOLES. Sesión de tarde: de 16:00 a 20:00 horas

- Tema 1. Respuesta neuronal a la lesión en el Sistema Nervioso Central.
- Tema 2. El Sistema Visual como modelo de estudio del comportamiento de las células nerviosas frente a diferentes tipos de lesión.
- Tema 3. Métodos de inducción de lesión retiniana: Axotomía.
- Tema 4. Métodos de inducción de lesión retiniana: Isquemia.
- Tema 5. Capacidad de regeneración axonal tras la lesión neuronal en el SNC adulto.

JUEVES. Sesión de mañana: de 09:30-13:30 horas

Seminarios de investigación.

JUEVES. Sesión de tarde: de 16:00 a 20:00 horas

Seminarios de investigación.

VIERNES. Sesión de mañana: de 09:30 a 13:30 horas.

Sesión teórico-práctica.

Visita al Laboratorio de Oftalmología Experimental de la UMU y demostración de diferentes técnicas básicas de investigación en neurobiología del Sistema Visual.

VIERNES. Sesión de tarde: de 16:00 a 20:00 horas.

Sesión teórica.

A lo largo de la sesión de la tarde los estudiantes deberán explicar y defender brevemente los contenidos de sus Trabajos de Máster o sus proyectos de investigación, en 5 minutos y sin utilizar medios audiovisuales.

Bibliografía:

- Aguayo AJ, Rasminsky M, Bray GM, Carbonetto S, McKerracher L, Villegas-Pérez MP, Vidal-Sanz M, Carter DA. Degenerative and regenerative responses of injured neurons in the central nervous system of adult mammals. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. 1991 Mar 29; 331(1261):337-43.
- Bray GM, Villegas-Pérez MP, Vidal-Sanz M, Carter DA, Aguayo AJ. Neuronal and nonneuronal influences on retinal ganglion cell survival, axonal regrowth, and connectivity after axotomy. Ann N Y Acad Sci. 1991; 633:214-28.
- Bray GM, Villegas-Pérez MP, Vidal-Sanz M, Aguayo AJ. The use of peripheral nerve grafts to enhance neuronal survival, promote growth and permit terminal reconnections in the central nervous system of adult rats. J Exp Biol. 1987 Sep; 132:5-19.
- Harvey AR, Hellström M, Rodger J. Gene therapy and transplantation in the retinofugal pathway. Prog Brain Res. 2009; 175:151-61.
- Berry M, Ahmed Z, Lorber B, Douglas M, Logan A. Regeneration of axons in the visual system. Restor Neurol Neurosci. 2008; 26(2-3):147-74.
- Lamba D, Karl M, Reh T. Neural regeneration and cell replacement: a view from the eye. Cell Stem Cell. 2008 Jun 5; 2(6):538-49.
- Cho KS, Chen DF. Promoting optic nerve regeneration in adult mice with pharmaceutical approach. Neurochem Res. 2008 Oct;33(10):2126-33.
- Benowitz L, Yin Y. Rewiring the injured CNS: lessons from the optic nerve. Exp Neurol. 2008 Feb; 209(2):389-98.
- Vidal-Sanz M, Avilés-Trigueros M, Whiteley SJ, Sauvé Y, Lund RD. Reinnervation of the pretectum in adult rats by regenerated retinal ganglion cell axons: anatomical and functional studies. Prog Brain Res. 2002; 137:443-52.
- Vidal-Sanz M, Lafuente MP, Mayor S, de Imperial JM, Villegas-Pérez MP. Retinal ganglion cell death induced by retinal ischemia. neuroprotective effects of two alpha-2 agonists. Surv Ophthalmol. 2001 May; 45 Suppl 3:S261-7; discussion S273-6.

Recursos bibliográficos en internet:

- Sauve Y, Gaillard F. Regeneration in the visual system of adult mammals. En: Webvision (<http://webvision.med.utah.edu/Regeneration1.html#Introduction>).

CIRUGÍA DEL SEGMENTO ANTERIOR Y CALIDAD DE VISIÓN

FECHA: DEL 20 AL 22 DE MAYO DE 2026

Objetivos generales:

Al finalizar la asignatura el estudiante será capaz de:

- Describir los métodos diagnósticos que se utilizan en la medida de la calidad de visión y en el paciente de cirugía refractiva.
- Analizar la validez diagnóstica de la instrumentación utilizada en base a su precisión.
- Enumerar los fenómenos biológicos que acontecen en la cicatrización corneal tras cirugía refractiva.
- Describir las modificaciones de las propiedades ópticas de la córnea tras cirugía refractiva.
- Desarrollar estrategias para mejorar la calidad visual en cirugía de láser excimer.
- Describir la influencia de la ectasia corneal sobre la calidad de visión.
- Explicar el efecto de los segmentos de anillos intraestromales sobre la calidad visual en las ectasias.
- Detallar la influencia del implante de distintas lentes intraoculares sobre la calidad visual.
- Explicar los efectos de los diversos métodos de compensación de la presbicia sobre la calidad de visión.
- Describir estrategias que se pueden utilizar para el manejo de los resultados subóptimos en cirugía refractiva.
- Reseñar el papel de lentes de contacto y sus peculiaridades limitaciones tras cirugía refractiva corneal.

Estructura: Asignatura optativa de 3 créditos ECTS.

Metodología docente:

Seminarios interactivos, con trabajo personal del estudiante, sesiones prácticas y coloquio. Materiales en la red a través de la plataforma Moodle, en el campus virtual de la Universidad de Valladolid.

Acceso al campus virtual de la UVA: <http://campusvirtual.uva.es>

Evaluación:

La asistencia es obligatoria a un 70 % de las actividades presenciales del curso y aportará el 40% de la calificación final. Del 60% restante, la mitad (un 30%) provendrá de la evaluación que se realice sobre los contenidos dados en cada bloque, a lo largo de las clases presenciales y la otra mitad (el 30% restante) se obtendrá mediante la realización de 1 actividad obligatoria: un caso clínico que habrá que remitir, último día lunes 7 de junio, con las instrucciones que a tal fin se detallarán.

Lugar:

Sala de conferencias del IOBA (3ª planta)

Edificio IOBA, Campus Miguel Delibes, Paseo de Belén 17, 47011 Valladolid.

Horario:

Miércoles: de 9:30 a 14:30 y de 15:30 a 19:00 horas

Jueves: de 09:30 a 14:30 y de 16:30 a 19:00 horas

Viernes: de 09:30 a 14:30 horas

Profesores:

- **Prof. Miguel Maldonado López** (IOBA, Universidad de Valladolid) *Responsable*
- **Dra. María Jesús González García** (IOBA, Universidad de Valladolid)
- **D. Alfredo Holgueras** (IOBA, Universidad de Valladolid)
- **Dra. Lucía Ibares Frías** (Hospital Gregorio Marañón, Madrid)
- **Dr. Alberto López Miguel** (IOBA, Universidad de Valladolid)
- **Dr. Raúl Martín Herránz** (IOBA, Universidad de Valladolid)
- **Dra. Magdalena Martínez Arias** (IOBA, Universidad de Valladolid)
- **Dña. Elena Martínez Plaza** (IOBA, Universidad de Valladolid)
- **Dra. Ángela Morejón Arranz** (IOBA, Universidad de Valladolid)
- **Dr. David Piñero Llorens** (Óptica, Universidad de Alicante)

CONTENIDOS

- Métodos diagnósticos y calidad de visión
- Precisión en el diagnóstico y la instrumentación
- Cicatrización corneal tras cirugía refractiva
- Propiedades ópticas de la córnea tras cirugía refractiva
- Mejora de la calidad visual en cirugía de láser excimer
- Ectasia corneal y calidad de visión
- Efecto de los segmentos de anillos intraestromales sobre la calidad visual en las ectasias
- Procedimientos intraoculares y calidad visual
- Compensación de la presbicia y calidad de visión
- Manejo de los resultados subóptimos
- Lentes de contacto tras cirugía refractiva

PROGRAMA DETALLADO

Miércoles (primer día)

Presentación de la asignatura. **M. J. Maldonado**

Tema 1. Bases de cirugía refractiva I. **M. J. Maldonado**

Tema 2. Evaluación de la calidad visual. **R. Martín**

Descanso

Tema 3. Bases de cirugía refractiva II: Topografía clínica. **M. J. Maldonado**

Tema 4. Bases de cirugía refractiva III: Óptica y biomecánica. **M. J. Maldonado**

Pausa para comer

Tema 5. Bases de cirugía refractiva IV: Láser excimer. **M. J. Maldonado**

Tema 6. Cirugía refractiva para la anisometropía y aniseiconia. **M. Martínez Arias**

Tema 7. Bases de cirugía refractiva V. Cirugía Aditiva I-II. **M. J. Maldonado**

Jueves (segundo día)

Tema 8. Calidad de visión en lentes fáquicas de cámara posterior. **E. Martínez Plaza**

Tema 9. Cálculo de la potencia de las lentes intraoculares. **A. Holgueras**

Descanso

Tema 10. Lentes intraoculares multifocales y de foco extendido (EDOF). **D. Piñero**

Tema 11. Efecto de los segmentos de anillos intraestromales y el crosslinking corneal sobre la calidad visual en las ectasias primarias y postquirúrgicas. **D. Piñero**

Pausa para comer

Tema 12. "Stage-related therapy of keratoconus". **B. Seitz**

Tema 13. Cicatrización tras procedimientos corneales. **L. Ibares**

Tema 14. "Excimer vs Femtoscond laser keratoplasty – myths and truths". **B. Seitz**

Viernes (tercer día)

Tema 15. Perfiles de ablación en cirugía refractiva corneal. **A. Morejón**

Tema 16. Biometría, paquimetría y precisión diagnóstica. **A. López**

Descanso

Tema 17. Lentes de contacto tras cirugía refractiva. **M.J. González**

Tema 18. *DMEK – Indications, techniques and outcome*. **B. Seitz**

Tema 19. *Anterior segment imaging*. **B. Seitz**

Conclusión y despedida. **M. J. Maldonado**

Bibliografía:

Los temas se facilitan a través del Campus Virtual.

Los siguientes temas se pueden consultar adicionalmente en el Campus Virtual:

Tema 20. Complicaciones en cirugía refractiva I. **M. J. Maldonado**

Tema 21. Complicaciones en cirugía refractiva II. **M. J. Maldonado**

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

FECHAS PROVISIONALES DE EXAMEN Y PROCEDIMIENTO

EN LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID:

1ª CONVOCATORIA: MIÉRCOLES 1 DE JULIO DE 2026

2ª CONVOCATORIA: MIÉRCOLES 22 DE JULIO DE 2026

Objetivos:

La asignatura denominada **“Trabajo de Fin de Máster” (TFM)** otorga los componentes prácticos para el diseño y presentación, por parte del estudiante, de un proyecto de investigación original, teniendo en cuenta todos los aspectos que son relevantes cuando se plantea una investigación: los antecedentes y estado actual del tema objeto del estudio, la hipótesis y los objetivos del trabajo, la metodología a emplear, el análisis de los posibles resultados y la discusión de los mismos teniendo en cuenta la literatura específica.

Estructura:

Asignatura **obligatoria** de 30 créditos ECTS.

Metodología docente:

Esta asignatura tiene una **actividad teórico-práctica presencial obligatoria para los estudiantes matriculados en Valladolid**, relacionada con la formación práctica en estadística, que se desarrollará en el primer semestre. Se trata del Seminario sobre **Estadística Aplicada con SPSS (ver calendario de actividades de la asignatura)**.

Para desarrollar el TFM se asignará al menos un **tutor/a** a cada estudiante que será necesariamente un profesor del Máster con título de doctor.

Existe un reglamento específico de la Universidad de Valladolid sobre la elaboración y la evaluación del TFM, que aparece descrito en el Anexo II, y que será aplicado a los TFM matriculados en Valladolid. El resto de las universidades participantes en el Máster

aplicarán sus propios reglamentos a sus estudiantes matriculados (consultar con los coordinadores locales).

Evaluación:

La evaluación de esta asignatura se basará en:

1. **Autoevaluación** a criterio de los tutores de los estudiantes.
2. **Superar el Seminario sobre SPSS en febrero** a criterio de los profesores responsables.
3. **Redacción de una memoria, de extensión máxima de 40 páginas**, que habrá de ser entregada en formato electrónico, según las instrucciones específicas y en las fechas que se indican más adelante (ver calendario de actividades del TFM en la página siguiente). **Es imprescindible incluir el documento de Visto Bueno firmado por el/la/los tutor/es del trabajo informando favorablemente de su defensa.**
4. **Exposición oral de máximo 10 minutos del trabajo realizado** ante un Tribunal designado cada año y compuesto por tres profesores doctores del Máster (Comisión Evaluadora).

Criterios de evaluación:

El TFM será evaluado atendiendo a los siguientes criterios, según el Reglamento de la Universidad de Valladolid sobre la elaboración y la evaluación del TFM: presentación y estructura, claridad y pertinencia de los contenidos, originalidad y carácter innovador, integración de competencias y contenidos trabajados en el máster, carácter reflexivo y argumentación interna, manejo de bibliografía especializada, calidad de la exposición oral, seguridad en la defensa y utilización de recursos de apoyo a la comunicación.



INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Autoevaluación	5%	Monitorización de la progresión en la adquisición de conocimientos y aprendizaje.
Seminario (SPSS)	5%	Realización del ejercicio práctico para monitorizar la capacidad de análisis de un estudio estadístico.
Memoria escrita del TFM	50%	Presentación de un trabajo escrito que incluya los apartados descritos en el punto 4.f., sobre el proyecto de investigación que haya desarrollado con su tutor. Se analizará el % de plagio en la memoria con las herramientas del campus virtual.
Exposición oral del TFM	40%	Presentación oral pública, de 10 minutos, de los puntos principales del proyecto de investigación desarrollado ante un tribunal de profesores del máster.

Calendario provisional de actividades del TFM del MICCV

FECHA	ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
3 al 5 de febrero de 2026 (16:00 a 20:00)	Seminario Estadística Aplicada con SPSS (actividad teórico-práctica presencial)	Si no se obtiene calificación de "apto" en el seminario, no se autorizará la defensa del TFM
Viernes 19 de junio de 2026 HASTA LAS 14:00 HORAS	1) Entrega de versión completa de la memoria del TFM con el VºBº de los tutores a través del <u>CAMPUS VIRTUAL DE LA UVA</u>. 2) Solicita la autorización de defensa y evaluación del TFM a través del <u>REGISTRO ELECTRÓNICO DE LA UVA</u>. Cumplimentar formulario de solicitud y adjuntar memoria del TFM, VºBº de los tutores y Declaración de autoría/originalidad.	<u>TODAS</u> las memorias del TFM deben incluir el impreso de <u>VºBº del tutor/a firmado</u>
Viernes 26 de junio de 2026 DESDE LAS 10:00 HORAS	Defensa pública del TFM (Convocatoria Ordinaria) SALA DE CONFERENCIAS 3ª PLANTA DEL EDIFICIO IOBA	TRIBUNAL: POR DETERMINAR
Viernes 17 de julio de 2025 HASTA LAS 14:00 HORAS	1) Entrega de versión completa de la memoria del TFM con el VºBº de los tutores a través del <u>CAMPUS VIRTUAL DE LA UVA</u>. 2) Solicita la autorización de defensa y evaluación del TFM a través del <u>REGISTRO ELECTRÓNICO DE LA UVA</u>. Cumplimentar formulario de solicitud y adjuntar memoria del TFM, VºBº de los tutores y Declaración de autoría/originalidad.	<u>TODAS</u> las memorias del TFM deben incluir el impreso de <u>VºBº del tutor/a firmado</u>
Viernes 17 de julio de 2026 DESDE LAS 10:00 HORAS	Defensa pública del TFM (Convocatoria Extraordinaria) SALA DE CONFERENCIAS 3ª PLANTA DEL EDIFICIO IOBA	TRIBUNAL: POR DETERMINAR

FORMATO DE LA MEMORIA DEL TFM

La memoria se redactará en letra Arial de 11 puntos, interlineado de 1,25, con espaciado posterior a cada párrafo de 6 puntos y alineación justificada. Los márgenes de las páginas serán: izquierdo (2,5 cm), derecho (2,5 cm), superior (2,5 cm) e inferior (2,5 cm). Tendrá una extensión máxima de 40 páginas (incluidas las referencias bibliográficas, pero excluyendo la portada el documento de Visto Bueno, y posibles índices, listas y anexos). Será obligatorio numerar las páginas en el margen inferior derecho y añadir el nombre del estudiante en el margen superior derecho.

La portada de la memoria tendrá todos los datos identificativos del TFM que se presenta, siguiendo el modelo de portada que se adjunta (Anexo I): logos de la Universidad de Valladolid y su Escuela de Doctorado; título de la memoria presentada; nombre completo del estudiante y del tutor/es, y fecha de presentación.

La memoria debe incluir **al menos** los siguientes apartados:

- **Breve Currículum Vitae** del estudiante, de extensión máxima de una página, donde aparezcan al menos titulación, situación actual y méritos conseguidos durante el curso académico.
- **Documento de Visto Bueno** firmado por el/la/los tutor/es del trabajo informando favorablemente de su defensa.
- Mención explícita de que el proyecto del TFM tiene el **visto bueno de la Comisión de Investigación del IOBA y, en su caso, del Comité Ético de Investigación Clínica de la UVA y/o del Comité Ético en Experimentación y Bienestar Animal de la UVA (adjuntar como anexos)**. Los TFM que no se hayan llevado a cabo en las instalaciones del IOBA incluirán el visto bueno de la Comisión de Investigación y/o del Comité de Ética pertinente.
- **Resumen en español y en inglés** del TFM de extensión máxima de una página por cada idioma.
- **Introducción:** redacción de una revisión de la literatura que constituya los antecedentes y el estado actual del tema objeto del proyecto de investigación. Debe incluir una justificación del trabajo.
- **Hipótesis y objetivos:** redacción de la hipótesis del trabajo, el objetivo global que se plantea en el mismo y los objetivos concretos a desarrollar.
- **Material y métodos:** descripción de los materiales (células, animales, pacientes, software, etc.) y la metodología (técnicas de medida, criterios de elección, métodos estadísticos, etc.) que se han usado en el desarrollo del proyecto.
- **Resultados:** descripción de los resultados obtenidos y tablas o figuras ilustrativas de los mismos.

- **Discusión:** contraste de los resultados con la literatura existente. Puede incluir las limitaciones encontradas durante el desarrollo del trabajo.
- **Conclusiones:** redacción esquemática de la/las conclusión/nes a las que se haya llegado tras analizar y contrastar los resultados. Las conclusiones no son un resumen de los resultados.
- **Bibliografía:** lista de los artículos consultados y revisados que, en ningún caso, superará las 30 citas.

Adicionalmente se pueden incluir índice, lista de abreviaturas, lista de tablas y figuras, y anexos con la documentación que se considere oportuna en el contexto del trabajo (autorizaciones, modelo de consentimiento informado, etc).

FORMATO DE LA EXPOSICIÓN ORAL DEL TFM

El estudiante hará una presentación oral de un máximo de 10 minutos, en la que se permitirá el uso de medios audiovisuales e informáticos. Será una sesión pública en la que el estudiante defenderá su TFM ante una Comisión Evaluadora compuesta por tres miembros. Seguirá un turno de preguntas relativas al trabajo por parte de cada miembro de la Comisión, que el estudiante tendrá que contestar. El turno de preguntas para cada estudiante será como máximo 10-15 minutos. El Presidente de la Comisión Evaluadora hará pública la calificación de los trabajos al finalizar el acto académico, tal y como se recoge en el punto 5 del Anexo II.

Lugar y horario del examen:

Aula de conferencias del IOBA (3ª planta), Edificio IOBA, Campus Miguel Delibes, Paseo de Belén 17, 47011 Valladolid.

El horario definitivo y la composición del Tribunal evaluador se comunicará con suficiente antelación **A TRAVÉS DEL CAMPUS VIRTUAL**

ANEXO I: PORTADA DE LA MEMORIA

(VERSIÓN DESCARGABLE EN EL CAMPUS VIRTUAL DE LA ASIGNATURA)

 Universidad de Valladolid	 Escuela de Doctorado Universidad de Valladolid
I	
MÁSTER EN INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS DE LA VISIÓN	
TRABAJO FIN DE MÁSTER:	
TÍTULO (en negrita)	
Presentada por	
Dirigida por:	
Fecha:	

ANEXO II

Reglamento de la UVA sobre la Elaboración y Evaluación del Trabajo Fin de Máster (Modificado en Comisión Permanente de 20 de enero de 2012)

CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1. Objeto y Ámbito de Aplicación

- 1.1. Este reglamento contiene las directrices relativas a la definición, realización, defensa, calificación y tramitación administrativa de los Trabajos de Fin de Máster que se establezcan en los diferentes Planes de Estudio de los Títulos Oficiales de Máster impartidos en la Universidad de Valladolid.
- 1.2. Este reglamento resulta de aplicación a los Títulos Oficiales de Máster implantados en la Universidad de Valladolid.
- 1.3. En el caso de Títulos Oficiales de Máster interuniversitario, será de aplicación únicamente a los estudiantes matriculados en la Universidad de Valladolid.
- 1.4. En el caso de Título que habiliten para el ejercicio de actividades profesionales reguladas, este Reglamento sólo será de aplicación en aquellas cuestiones que no contravengan sus correspondientes regulaciones ministeriales.
- 1.5. Las Juntas de Centro, oídos los Comités de Título correspondientes, podrán desarrollar la presente normativa atendiendo a las especificidades de cada una de las titulaciones de máster de las que el Centro sea responsable, remitiendo una copia de cuantos acuerdos o reglamentos complementarios se generen al respecto al Vicerrector de Docencia, con independencia de la correspondiente publicación en los tablones oficiales de anuncios de los Centros afectados.

CAPÍTULO II. NATURALEZA DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER

Artículo 2. Autoría del trabajo

- 2.1. El Trabajo Fin de Máster ha de ser original e inédito y debe ser realizado por el estudiante bajo la supervisión y la orientación de su correspondiente tutor académico.
- 2.2. El Trabajo Fin de Máster es un trabajo protegido por la Ley de Propiedad Intelectual. Con Carácter general la titularidad de los derechos corresponde al estudiante que lo haya realizado y los derechos referidos a la propiedad industrial se registrarán por la legislación vigente en la materia.

- 2.3. La titularidad del Trabajo Fin de Máster, no obstante, puede compartirse con los tutores y las entidades públicas o privadas a las que pertenezcan en los términos y condiciones previstas en la legislación vigente.

Artículo 3. Finalidad y características del Trabajo Fin de Máster

- 3.1. El Trabajo de Fin de Máster supone la realización por parte del estudiante de un proyecto, memoria o estudio, en el que aplique y desarrolle los conocimientos adquiridos en el seno del Máster.
- 3.2. El Trabajo Fin de Máster deberá permitir evaluar los conocimientos y capacidades adquiridos por el estudiante dentro de las áreas de conocimiento de cada Máster, teniendo en cuenta el carácter especializado o multidisciplinar de éste y su orientación a la especialización académica o profesional, o bien a promover la iniciación en tareas investigadoras.
- 3.3. El Trabajo Fin de Máster forma parte del Plan de Estudios y, como tal, deberá disponer de una guía docente en la que se especifiquen todos aquellos aspectos que orienten el trabajo del estudiante, de acuerdo con lo contemplado en la memoria verificada del Título y en el Reglamento de Ordenación Académica.
- 3.4. El responsable de introducir en la aplicación informática habilitada a tal efecto la guía docente del Trabajo Fin de Máster será el coordinador de la titulación de máster correspondiente.

CAPÍTULO III. LA REALIZACIÓN DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER

Artículo 4. Elaboración del Trabajo Fin de Máster

- 4.1. El Trabajo Fin de Máster debe ser realizado individualmente por cada estudiante bajo la dirección de un tutor, y, como norma general, estará concebido de forma que pueda ser realizado por el estudiante en un número de horas que se ajuste lo mejor posible a la carga de trabajo estimada de acuerdo con el número de créditos ECTS que tenga asignado en el Plan de Estudios y con los requisitos contemplados en la memoria de verificación del Título. El trabajo será desarrollado y defendido individualmente sin perjuicio de que, excepcionalmente, y cuando el tema elegido así lo aconseje, pueda ser elaborado en colaboración con otros estudiantes, previa autorización del Comité de Título.

- 4.2. El Trabajo de Fin de Máster sólo podrá ser defendido una vez que se tenga constancia de que el estudiante ha superado todos los créditos necesarios para la obtención del título de Máster, salvo los correspondientes al propio trabajo, si bien puede ser elaborado con anterioridad a ese momento.

Artículo 5. Obligaciones del estudiante

El estudiante deberá:

- a. Elaborar el trabajo respetando el formato y extensión establecidos por el Centro correspondiente.
- b. Informar regularmente a su tutor del desarrollo del trabajo.
- c. Estructurar el trabajo teniendo en cuenta los objetivos establecidos.
- d. Presentar adecuadamente y en plazo el trabajo ante la Comisión Evaluadora, haciendo uso de las herramientas disponibles que considere más adecuadas para ello.

CAPÍTULO IV. TUTORES Y TEMAS

Artículo 6. El Tutor

- 6.1. Cada Trabajo Fin de Máster tendrá asignado un profesor tutor que, como norma general pertenecerá al colectivo de profesores que imparten docencia en el mismo. La elección del tutor podrá partir del mutuo acuerdo entre estudiante y profesor o bien vendrá determinado por el Comité del Título de acuerdo con el procedimiento que establezca el Centro responsable de la titulación. En todo caso, será este Comité el que habrá de aprobar finalmente la asignación de tutores.
- 6.2. Serán obligaciones del tutor del Trabajo Fin de Máster las siguientes:
- a. Proporcionar guía, consejo y apoyo al estudiante durante la realización del trabajo.
 - b. Preparar conjuntamente con el estudiante el plan de trabajo de cada reunión.
 - c. Supervisar el proyecto proporcionando cuantas indicaciones considere oportunas para garantizar que los objetivos fijados inicialmente son alcanzados en el tiempo fijado.
 - d. Autorizar la presentación del Trabajo Fin de Máster.
- 6.3. El Comité de Título podrá autorizar, de manera motivada, la cotutela de un Trabajo Fin de Máster. En este caso uno de los cotutores podría no pertenecer al colectivo de profesores con docencia en el máster.

- 6.4. En el caso de que, por causas justificadas, un profesor tutor no pueda continuar con la labor de tutela, el Comité de Título deberá nombrar en un plazo máximo de 10 días un nuevo tutor para el Trabajo Fin de Máster, sin que esto suponga modificación en el tema asignado o elegido inicialmente, salvo situaciones excepcionales acordadas por el Comité de Título por causas debidamente justificadas o cuando exista acuerdo entre el estudiante y su nuevo tutor.
- 6.5. En los casos en los que sea recomendable que el Trabajo Fin de Máster se desarrolle fundamentalmente en una institución externa será necesario firmar el correspondiente convenio así como establecer el régimen de tutela compartida entre el tutor académico y el tutor de la correspondiente institución u organismo.
- 6.6. Los estudiantes que se encuentren realizando estancias en una universidad distinta en el marco de un programa oficial de intercambio podrán realizar el Trabajo Fin de Máster bajo la tutela de un profesor de la universidad de destino previa autorización del Comité de Título.

Artículo 7. Los temas objeto del Trabajo Fin de Máster

- 7.1. El Comité Académico del Máster aprobará y hará público antes de comenzar el curso académico el procedimiento y los criterios de asignación de trabajos y profesores tutores.
- 7.2. El Comité de Título realizará una estimación del número de trabajos que habrán de tutelarse e informará a cada Departamento del número de temas que deberá proponer, el cual deberá asignarse de acuerdo con el nivel de participación del Departamento en la titulación.
- 7.3. Los Departamentos, una vez conocido el número de contemplado en el apartado anterior, elevarán al comité de Título una relación de temas susceptibles de ser desarrollados por los estudiantes como Trabajo Fin de Máster, cada uno de los cuales deberá ir acompañado de su eventual tutor (o tutores). Esta relación deberá ser aprobada y publicada por el Comité de Título en los veinte días posteriores al cierre de la matrícula del primer cuatrimestre.
- 7.4. La relación previa podrá ser ampliada una vez finalizado el plazo de matrícula del primer cuatrimestre.

- 7.5. El Trabajo Fin de Máster podrá ser elaborado sobre un tema propuesto por el propio estudiante, previa autorización por el Comité de Título.
- 7.6. Tendrán derecho a solicitar la asignación de un Trabajo Fin de Máster los estudiantes matriculados en la totalidad de los créditos restantes para finalizar la titulación correspondiente.

Artículo 8. Organización del trabajo

El Comité de Título establecerá y hará públicos los aspectos que el trabajo deberá abordar, así como, en su caso, la estructura de la memoria en conformidad con la correspondiente guía docente.

Artículo 9. La adjudicación de los trabajos

- 9.1. La adjudicación del Trabajo Fin de Máster deberá realizarse, como norma general, en los 20 días inmediatamente posteriores a la publicación de temas por el Comité de Título de acuerdo con lo previsto en el artículo 7.3. de este Reglamento. Excepcionalmente, en el supuesto contemplado en el artículo 7.4., la adjudicación del Trabajo Fin de Máster para tales estudiantes se realizará en el plazo máximo de 15 días desde la finalización del periodo de matrícula de segundo cuatrimestre. En todas las adjudicaciones se incluirá el nombre del estudiante, título del Trabajo Fin de Máster, profesor tutor y colaborador externo en su caso.
- 9.2. Cualquier estudiante que, cumpliendo todos los requisitos de adjudicación, no viese atendido su derecho a la adjudicación de un Tutor y de un Trabajo concreto, podrá dirigirse al Comité de Título, el cual deberá resolver la situación en un plazo no superior a 15 días naturales.
- 9.3. El estudiante que quiera cambiar de Trabajo Fin de Máster o de tutor, deberá renunciar primero a la adjudicación que tenga mediante escrito motivado y dirigido al Comité de Título, el cual, oído el tutor, resolverá sobre la procedencia de la renuncia y procederá, en su caso, a la asignación de un nuevo Tutor o línea de trabajo en el plazo no superior a 15.
- 9.4. La adjudicación de Trabajo Fin de Máster y tutor tendrá una validez máxima de dos cursos académicos, pasados los cuales deberá procederse a una nueva adjudicación.

CAPÍTULO V. LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER

Artículo 10. Admisión y presentación del Trabajo Fin de Máster

- 10.1. La matrícula del Trabajo Fin de Máster se formalizará a través de la Secretaría Administrativa del Centro correspondiente de acuerdo con los plazos que se fijen en el calendario académico de la universidad.
- 10.2. La matrícula dará derecho al estudiante a presentarse a dos convocatorias de defensa del Trabajo correspondiente al curso en el que se haya realizado dicha matrícula, siempre y cuando haya convocatorias abiertas en la fecha en que se solicite la defensa y siempre de acuerdo con lo estableció en la Normativa de Permanencia de la Universidad de Valladolid y en el artículo 4.2. de este Reglamento.
- 10.3. Los estudiantes deberán remitir a la Secretaría del Centro al que esté adscrito el título la solicitud de defensa y evaluación del Trabajo de Fin de Máster de acuerdo con los plazos establecidos por el Comité de Título correspondiente. Esta solicitud deberá incluir el título del trabajo, así como los datos básicos del estudiante y del tutor o tutores. Junto con la solicitud deberán entregarse en formato electrónico, de acuerdo con los requisitos fijados en este sentido por el Comité de Título correspondiente, tanto la memoria del trabajo como cualquier otro material relevante realizado en el marco del Trabajo de Fin de Máster y necesario para su correcta evaluación.
- 10.4. Será requisito para la presentación del Trabajo de Fin de Máster que los datos contenidos en la solicitud de defensa y evaluación, así como los documentos que la acompañen cuenten con el VºBº del tutor o tutores del mismo así como un breve informe de éste o éstos.
- 10.5. El Comité del Título establecerá al inicio del curso académico los el plazo de presentación de los Trabajos de Fin de Máster, que en ningún caso podrá finalizar con posterioridad al periodo de presentación de actas establecido para este tipo de trabajos en el calendario académico de la Universidad de Valladolid y hará público el calendario completo de defensas.

Artículo 11. Las Comisiones Evaluadoras

- 11.1. Para la evaluación de los Trabajos de Fin de Máster, el Comité de Título nombrará para cada uno de ellos una Comisión Evaluadora titular y una suplente. La Comisión Evaluadora estará formada por, al menos, tres Profesores del Máster, entre los cuales

no podrá estar el tutor del trabajo, designando entre ellos a un Presidente y un Secretario, atendiendo a los criterios de categoría y antigüedad.

- 11.2. El Presidente de la respectiva Comisión Evaluadora hará público en los tablones de anuncios del Centro el lugar, día y hora fijados para la defensa de cada trabajo que le corresponda evaluar, al menos con tres días de antelación respecto de la fecha señalada para la defensa. En dicha comunicación se hará constar también la duración de máxima de la exposición y su estructura, si procede. Esta información deberá publicarse, en los mismos plazos, en la web oficial del Centro de acuerdo con los mismos procedimientos empleados para la publicación de los calendarios de pruebas de evaluación de carácter global empleados en el resto de asignaturas.
- 11.3. La defensa del Trabajo de Fin de Máster será realizada por el estudiante en sesión pública, mediante la exposición oral de su contenido o de las líneas principales del mismo. A continuación, el estudiante contestará a las preguntas y aclaraciones que planteen los miembros de la Comisión Evaluadora. Finalmente, el tutor o los tutores del trabajo serán oídos, si así lo desean, con anterioridad a la deliberación de la Comisión Evaluadora sobre la calificación final.
- 11.4. En situaciones debidamente justificadas y autorizadas por el Comité de Título la defensa podrá realizarse a través de videoconferencia, con las garantías técnicas que procedan.
- 11.5. La Comisión Evaluadora deliberará sobre la calificación a puerta cerrada.

Artículo 12. Criterios de evaluación

El Trabajo Fin de Máster será evaluado atendiendo a los criterios contenidos en la correspondiente guía docente que contemplarán, al menos, lo siguiente: presentación y estructura, claridad y pertinencia de los contenidos, originalidad y carácter innovador, integración de competencias y contenidos trabajados en el máster, carácter reflexivo y argumentación interna, manejo de la bibliografía especializada, calidad de la exposición oral, seguridad en la defensa y, finalmente, utilización de recursos de apoyo a la comunicación.

Artículo 13. La calificación final del trabajo

- 13.1. La calificación se otorgará en función de lo recogido en el Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.
- 13.2. Si el resultado de la calificación fuera suspenso, la Comisión Evaluadora facilitará al estudiante, con anterioridad a la fecha fijada para la revisión de la calificación, un documento que contenga los motivos de tal decisión junto con las recomendaciones que considere oportunas para la mejora del trabajo de cara a una nueva convocatoria, remitiendo una copia del mismo al tutor.
- 13.3. La Comisión Evaluadora redactará y firmará por duplicado el correspondiente documento de valoración en el que se hará constar el resultado de la evaluación y la fecha para la revisión de la calificación. El Presidente hará pública una de las copias en el tablón oficial del Centro correspondiente y remitirá la otra al Coordinador del Título.
- 13.4. Las calificaciones otorgadas por cada Comisión Evaluadora serán trasladadas al acta de calificación de la asignatura Trabajo Fin de Máster que corresponda, que podrá ser única por cada estudiante, la cual irá firmada por el presidente de la mencionada Comisión.
- 13.5. Cada Comisión Evaluadora podrá proponer en acta separada la concesión motivada de la mención de "Matrícula de Honor" al Trabajo de Fin de Máster que haya evaluado y que haya obtenido una calificación igual o superior a 9. El Comité de Título, oídos los presidentes de las Comisiones Evaluadoras, decidirá sobre la asignación de estas menciones y el Coordinador de cada Máster trasladará dichas menciones a un acta complementaria procediendo a continuación a su firma y a su publicación en el tablón de anuncios del Centro. El número de estas menciones no podrá exceder del cinco por ciento de los estudiantes matriculados en la correspondiente asignatura Trabajo de Fin de Máster, salvo que el número de estudiantes matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola "Matrícula de Honor".

Artículo 14. La reclamación de las calificaciones

- 14.1. Los estudiantes podrán recurrir su calificación ante el Comité de Título en el plazo máximo de 5 días hábiles desde la fecha de publicación de la misma. Este Comité

resolverá previo informe motivado de la Comisión Evaluadora del Trabajo Fin de Máster correspondiente.

- 14.2. En los 5 días hábiles siguientes a la notificación de la resolución anterior se podrá reclamar ante el Decano o Director del Centro, que dará traslado de la reclamación a la Comisión de Garantías del Centro para que emita el informe correspondiente y ordene, en su caso, una nueva defensa ante una Comisión Evaluadora diferente. El Decano o Director del Centro resolverá de acuerdo con el dictamen de la mencionada Comisión de Garantías, resolución que podrá ser recurrida en alzada ante el rector de la Universidad de Valladolid.

Artículo 15. La segunda convocatoria

En caso de que fuese necesaria una segunda convocatoria ésta tendrá lugar después de la realización de la convocatoria ordinaria y siempre de acuerdo con los plazos que fije la universidad para este propósito en su calendario académico.

CAPÍTULO VI. DEPÓSITO DEL TRABAJO

Artículo 16. El depósito

Una copia de los Trabajos de Fin de Máster aprobados será incorporada en formato electrónico al repositorio documental UVADoc con acceso abierto salvaguardándose siempre los derechos de propiedad intelectual del autor.

DISPOSICIONES ADICIONALES

Disposición Adicional Primera

El elevado número de especialidades y plazas ofertadas en el *Máster en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas*, y la estructura propia del mismo, que persigue una interrelación entre sus módulos con un elevado índice de coordinación y participación de Centros y Departamentos hacen preciso un tratamiento diferencial frente al resto de másteres de la Universidad de Valladolid, mientras esta titulación no quede vinculada a un centro oficial, en los artículos 1.5, 5 y 6.1, en los que las competencias asignadas a Centros y a sus respectivas Juntas se atribuirán al Comité Académico del Máster y en el artículo 14.2 en el que el papel del Decano o Director de Centro lo asume el Presidente del Comité Académico. En este mismo sentido, los artículos 1.5, 4.1, 6.1, 6.3, 6.4, 6.6, 9.3 y 14.1 las competencias atribuidas al Comité de Título se entienden

referidas al Comité Académico de la Especialidad correspondiente. Finalmente, en un plano más administrativo, la matrícula a la que se hace referencia en el artículo 10.1 se formalizará en la misma unidad administrativa en la que se formalizó la matrícula general del Máster y el Centro al que se hace referencia en los artículos 11.2 y 13.5 es aquel que gestiona y custodia las actas de calificación de la especialidad correspondiente.

Disposición Adicional Segunda

Se faculta a la Comisión delegada de Consejo de Gobierno con competencias en la materia para resolver cuantas cuestiones no previstas surjan de la aplicación de este Reglamento.

Disposición Adicional Tercera

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en este Reglamento hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación y de miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no hayan sido sustituidos por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino, según el sexo del titular que los desempeña.

DISPOSICIÓN DEROGATORIA

A la entrada en vigor del presente Reglamento quedará derogada cualquier disposición normativa de igual o inferior rango que contradiga o se oponga a lo dispuesto en el mismo.

DISPOSICIÓN FINAL

El presente Reglamento entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Boletín Oficial de Castilla y León sin perjuicio de su publicación en los tabloneros de anuncios de la Universidad de Valladolid.