MÁSTER INTERUNIVERSITARIO

EN INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS

DE LA VISIÓN

PROGRAMA DOCENTE COMPLETO

Universidad de Valladolid

Universidad de Alcalá

UNIVERSIDAD DE MURCIA

UPC

CURSO ACADÉMICO 2026-2027

ÍNDICE

PENDIENTE DE INCORPORAR ASIGANTURAS UNIVERSIDAD COMPLUTENSE

ÍNDICE *2*

INFORMACIÓN GENERAL *3*

RESUMEN DISTRIBUCIÓN ASIGNATURAS POR SEDE *9*

CALENDARIO ACADÉMICO 2026-2027 ..... *10*

ASIGNATURAS OBLIGATORIAS *13*

FUNDAMENTOS DE LA VISIÓN 14

ASIGNATURAS OPTATIVAS *20*

Especialidad: Técnicas en Investigación y Diagnóstico en Ciencias de la Visión .. 21

ELEMENTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN 22

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN NEUROBIOLÓGICA EN EL SISTEMA VISUAL 32

MODELOS EXPERIMENTALES DE INVESTIGACIÓN EN EL SISTEMA VISUAL 40

TÉCNICAS DE LABORATORIO PARA EL ESTUDIO DE LA PATOLOGÍA OCULAR I 47

Especialidad: Enfermedades del Aparato Visual 54

AVANCES EN EL TRATAMIENTO DE LA DEGENERACIÓN MACULAR ASOCIADA A LA EDAD (DMAE) 56

BINOCULARIDAD Y MOTILIDAD OCULAR PARA PROFESIONALES DE LAS CIENCIAS DE LA VISIÓN 59

CIRUGÍA DEL SEGMENTO ANTERIOR Y CALIDAD DE VISIÓN 65

INMUNOLOGÍA OCULAR 71

INVESTIGACIÓN APLICADA DE LAS PATOLOGÍAS RETINIANAS 77

INVESTIGACIÓN Y CLÍNICA EN CONTACTOLOGÍA AVANZADA 82

TRATAMIENTOS OCULARES AVANZADOS 88

Especialidad: Óptica Visual u Óptica Fisiológica 92

DISEÑO ÓPTICO APLICADO A LAS CIENCIAS DE LA VISIÓN 93

FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INSTRUMENTACIÓN OFTÁLMICA 97

MODELADO DEL PROCESAMIENTO VISUAL 101

ÓPTICA APLICADA 103

OPTICA VISUAL AVANZADA 107

ÓPTICA VISUAL Y BIOFOTÓNICA 110

PRINCIPIOS DE ABERROMETRÍA OCULAR 114

PROCESAMIENTO DE IMÁGENES OFTALMOLÓGICAS 119

TECNOLOGÍAS ÓPTICAS Y FOTÓNICAS EN CIENCIAS DE LA VISIÓN 122

Especialidad: Neurofisiología de la Visión 126

NEUROFISILOGÍA VISUAL BÁSICA 128

NEUROFISILOGÍA VISUAL CLÍNICA 131

BASES NEUROFISIOLÓGICAS DE LA PERCEPCIÓN VISUAL 134

TRABAJO FIN DE MÁSTER *141*

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, 30 asignaturas optativas y el Trabajo Fin de Máster (TFM), se imparte en las 5 sedes de las universidades participantes en el programa del MICCV (las Universidades de Alcalá, Complutense de Madrid, Murcia, Politècnica de Catalunya y Valladolid).

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, Murcia y Politècnica de Catalunya.

Orientación:

Este máster ofrece una formación avanzada e interdisciplinar en Ciencias de la Visión, integrando conocimientos biológicos, físico-ópticos, neurofisiológicos y clínicos para comprender el proceso visual desde una perspectiva global. Diseñado como puerta de acceso al doctorado y a la carrera investigadora o académica, combina aprendizaje teórico-práctico, trabajo con casos reales y contacto directo con grupos de investigación, institutos universitarios y empresas del sector. El programa fomenta la excelencia científica, la innovación y el compromiso ético, preparando a los estudiantes para contribuir al avance del conocimiento y al desarrollo de soluciones en el ámbito de la visión.

Salidas profesionales:

El MICCV ofrece una formación especializada y avanzada para quienes desean comprender la visión desde una perspectiva biomédica integral y desarrollar una carrera en investigación, innovación o docencia universitaria. A través de un enfoque interdisciplinar que combina biología, óptica, neurociencia y clínica, el programa proporciona una preparación sólida para acceder al doctorado y participar en proyectos de investigación de alto nivel.

El máster está orientado a tres grandes perfiles profesionales:

- **Investigador/a y docente universitario/a en Ciencias de la Visión**, capacitado para diseñar y liderar proyectos de investigación, generar nuevo

conocimiento y desarrollar actividades de innovación y formación en el ámbito académico.

- **Futuro doctorando/a e investigador/a en formación**, con una base metodológica, científica y ética que facilita el acceso a programas de doctorado y la incorporación a equipos de investigación nacionales e internacionales.
- **Especialista en investigación biomédica de la visión**, preparado para desarrollar su actividad en centros de investigación, instituciones sanitarias, empresas biomédicas, organismos públicos o privados, así como en ámbitos de transferencia, divulgación científica y gestión de la investigación.

Su orientación específica a la investigación en Ciencias de la Visión, alineada con estándares internacionales y estrechamente vinculada al programa de doctorado del área, convierte a este máster en una opción única para quienes desean contribuir al avance del conocimiento y la innovación en salud visual.

Especialidades:

El MICCV te permite diseñar un itinerario formativo adaptado a tus intereses científicos y profesionales. Gracias a una amplia oferta de asignaturas optativas, podrás construir un perfil propio combinando distintas áreas de conocimiento o especializarte en uno de los cuatro grandes ámbitos de la investigación en visión.

Todos los estudiantes cursan la asignatura **Fundamentos de la Visión**, que proporciona una sólida base común en anatomía, genética, fisiología, óptica y oftalmología, así como un **Trabajo Fin de Máster** orientado preferentemente a una línea de investigación de los grupos participantes.

A partir de esta formación común, podrás elegir entre cuatro especialidades:

Investigación Biomédica y Diagnóstico Experimental: Dirigida a estudiantes interesados en la investigación básica y traslacional, el diseño experimental, las técnicas de laboratorio y los modelos de investigación aplicados al sistema visual. Es una opción especialmente recomendada para quienes desean iniciar una carrera investigadora y continuar posteriormente con estudios de doctorado.

Enfermedades del Aparato Visual: Orientada al estudio de las principales patologías oculares, sus mecanismos fisiopatológicos, métodos diagnósticos y

avances terapéuticos. Este itinerario resulta especialmente atractivo para quienes buscan combinar investigación clínica, práctica asistencial y actividad académica.

Óptica Visual, Biofotónica y Tecnologías de la Visión: Centrada en los fundamentos físico-ópticos y tecnológicos del sistema visual, esta especialidad aborda áreas como la instrumentación oftálmica, la biofotónica, el procesamiento de imágenes y las tecnologías aplicadas a la visión. Es una excelente opción para estudiantes interesados en la innovación, la bioingeniería y la transferencia tecnológica.

Neurociencia Visual y Procesamiento Cerebral de la Visión: Especialidad enfocada en el estudio de los mecanismos neurobiológicos y neurofisiológicos que permiten la percepción visual. Ofrece una formación avanzada para quienes desean investigar la relación entre visión, cerebro y comportamiento, con aplicaciones en neurociencia, neurooftalmología y neurorehabilitación.

Un máster flexible y personalizado: Además de seguir una especialidad concreta, podrás combinar asignaturas de diferentes áreas para construir un itinerario interdisciplinar adaptado a tus objetivos. Con el apoyo de tutores académicos, diseñarás una formación a medida que conecte tus intereses con futuras oportunidades de investigación, innovación o acceso al doctorado en Ciencias de la Visión.

MATERIA	ESPECIALIDAD	ASIGNATURA	SEDE	CT	ECTS	TOTAL ECTS
OBLIGATORIAS		Fundamentos de la visión	UVa	1	6	6
OPTATIVAS	Técnicas en Investigación y Diagnóstico en Ciencias de la Visión	Elementos básicos de la investigación	UVa	1	6	27
		Metodología de la investigación neurobiológica en el sistema visual	UMU	1	6	
		Modelos experimentales de investigación en el sistema visual	UMU	2	3	
		Nuevas técnicas de diagnóstico de glaucoma	UCM	2	3	
		Técnicas de laboratorio para el estudio de la patología ocular I	UVa	1	6	
		Técnicas de laboratorio para el estudio de la patología ocular II	UCM	1	3	
	Enfermedades del Aparato Visual	Actualización en el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades de la superficie ocular	UCM	2	3	36
		Actualización en patología coroidea y melanoma uveal	UCM	2	6	
		Avances en el tratamiento de la degeneración macular asociada a la edad (DMAE)	UA	1	3	
		Avances en terapia anti-glaucomatosa	UCM	2	3	
		Binocularidad y motilidad ocular para profesionales de las ciencias de la visión	UPC	1	3	
		Cirugía del segmento anterior y calidad de visión	UVa	2	3	
		Inmunología ocular	UVa	1	3	
		Investigación aplicada de las patologías retinianas	UVa	2	3	
		Investigación y clínica en contactología avanzada	UVa	2	3	
		Trasplantes de tejidos en la superficie ocular	UCM	2	3	
		Tratamientos oculares avanzados	UVa	1	3	

	Óptica Visual u Óptica Fisiológica	Diseño óptico aplicado a las ciencias de la visión	UPC	1	3	27
		Fundamentos físicos de la instrumentación oftálmica	UMU	2	3	
		Modelado del procesamiento visual	UMU	2	3	
		Óptica aplicada	UVa	1	3	
		Óptica visual avanzada	UMU	2	3	
		Óptica visual y biofotónica	UPC	2	3	
		Principios de aberrometría ocular	UPC	2	3	
		Procesamiento de imágenes oftalmológicas	UVa	2	3	
		Tecnologías ópticas y fotónicas en ciencias de la visión	UPC	1	3	
	Neurofisiología de la Visión	Bases neurofisiológicas de la percepción visual	UMU	2	6	15
		Neurofisiología visual básica	UA	2	3	
		Neurofisiología visual clínica	UA	2	3	
		Papel de la glía en la función visual: implicaciones clínicas	UCM	2	3	
TRABAJO FIN DE MÁSTER		Trabajo fin de máster	Todas	Anual	30	30

Actualizaciones del programa de las asignaturas y calendario anual:

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 **cinco 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 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 conferencias Profesor José Carlos Pastor, 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 DISTRIBUCIÓN ASIGNATURAS POR SEDE

ASIGNATURAS	Créditos ECTS	IDIOMA	SEDE DONDE SE IMPARTE	TOTAL (CRDS/SEDE)
Fundamentos de la visión (OBLIGATORIA)	6	Español	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	T = 39
Cirugía del segmento anterior y calidad de visión	3	Español		
Elementos básicos de la investigación	6	Español		
Inmunología ocular	3	Español		
Investigación aplicada de las patologías retinianas	3	Español		
Investigación y clínica en contactología avanzada	3	Español		
Óptica aplicada	3	Español		
Procesamiento de imágenes oftalmológicas	3	Español		
Técnicas de laboratorio para el estudio de la patología ocular-I	6	Español		
Tratamientos oculares avanzados	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 y melanoma uveal	6	Español	UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID	T = 24
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 de laboratorio para el estudio de la patología ocular-II	3	Español		
Trasplantes de tejidos en la superficie ocular	3	Español		
Óptica visual y biofotónica	3	Español	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CATALUNYA	T = 15
Binocularidad y motilidad ocular para profesionales de las ciencias de la visión	3	Español		
Principios de aberrometría ocular	3	Español		
Diseño óptico aplicado a las ciencias de la visión	3	Español		
Tecnologías ópticas y fotónicas en ciencias de la visión	3	Español		
Neurofisiología visual básica	3	Español	UNIVERSIDAD DE ALCALÁ	T = 9
Neurofisiología visual clínica	3	Español		
Avances en el tratamiento de la DMAE	3	Español		
TRABAJO FIN DE MÁSTER (OBLIGATORIA)	30	Español o inglés	**Se cursa en la Univeersidad de matrícula**	-

CALENDARIO ACADÉMICO 2026-2027

Periodo no lectivo | X Festivo | Universidad de Valladolid
Universitat Politècnica de Catalunya | Universidad de Murcia | Universidad Complutense de Madrid
Universidad de Alcalá

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			

PRIMER CUATRIMESTRE

14 de octubre: Inicio del Ciclo de Seminarios de Investigación (solo para matriculados en la UVA)
26 de octubre: Jornada de Bienvenida al MICCV-UVA (solo para matriculados en la UVA)

3-6 y 9-12 de noviembre: Elementos Básicos de la Investigación (UVA)
16-20 de noviembre: Fundamentos de la Visión (UVA)
23-27 de noviembre: Técnicas de Laboratorio para el Estudio de la Patología Ocular-I (UVA)
30 de noviembre – 2 de diciembre: Tratamientos Oculares Avanzados (UVA)

9-11 de diciembre: Avances en el Tratamiento de la DMAE (UA)
14-16 de diciembre: Diseño óptico aplicado a las ciencias de la visión (UPC)

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)
18-22 de enero: Técnicas de Laboratorio para el Estudio de la Patología Ocular-II (UCM)
25-27 de enero: Óptica Aplicada (UVA)
26-28 de enero: Inmunología Ocular (UVA)

1-3 de febrero: Binocularidad y motilidad ocular para profesionales de las ciencias de la visión (UPC)
3-5 de febrero: Tecnologías Ópticas y Fotónicas en Ciencias de la Visión (UPC)

SEGUNDO CUATRIMESTRE

15 de febrero: instrucciones para la parte teórica de la asignatura semi-presencial Procesamiento de Imágenes Oftalmológicas (UVA)
15-17 de febrero: Investigación y clínica en contactología avanzada (UVa)
22-26 de febrero: Neurofisiología Visual Básica (UA)
22-26 de febrero: Neurofisiología Visual Clínica (UA) (ES RECOMENDABLE MATRICULARSE DE LAS DOS ASIGNATURAS)

1-3 de marzo: Trasplantes de Tejidos en la Superficie Ocular (UCM)
4-5 de marzo: Actualización en el Diagnóstico y Tratamiento de la Superficie Ocular (UCM)
8-10 de marzo: Actualización en Patología Coroidea y Melanoma Uveal (UCM)
10-12 de marzo: Papel de la Glía en la Función Visual (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				

---

1 de abril: inicio de asignatura no presencial Modelado del Procesamiento visual (UMU)
5-6 de abril: Procesamiento de Imágenes Oftalmológicas – Parte presencial (UVA)
7-9 de abril: Investigación Aplicada de las Patologías Retinianas (UVA)
12-14 de abril: Óptica Visual y Biofotónica (UPC)
14-16 de abril: Principios de Aberrometría Ocular (UPC)
19-21 de abril: Avances en Terapia Antiglaucomatosa (UCM)
21-23 de abril: Nuevas Técnicas de Diagnóstico de Glaucoma (UCM)
26-28 de abril: Óptica Visual Avanzada (UMU)
28-30 de abril: Fundamentos Físicos de la Instrumentación Oftálmica (UMU)

10-12 de mayo: Bases Neurofisiológicas de la Percepción Visual (UMU)
12-14 de mayo: Modelos Experimentales de Investigación en el Sistema Visual (UMU)
19-21 de mayo: Cirugía del Segmento Anterior y Calidad de Visión (UVA)

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	

junio →Defensa del TFM en la UVA: Convocatoria Ordinaria
julio → Defensa del TFM en la UVA: Convocatoria Extraordinaria

---

FECHAS DE CIERRE DE ACTAS DEL PRIMER CUATRIMESTRE

	U. ALCALÁ	U. COMPLUTENSE	U. MURCIA	U. POLITÈCNICA CATALUNYA	U. VALLADOLID
Ordinaria			**25/01/2027**		**25/1/2027**
Extraordinaria					**9/2/2027**

FECHAS DE CIERRE DE ACTAS DEL SEGUNDO CUATRIMESTRE

	U. ALCALÁ	U. COMPLUTENSE	U. MURCIA	U. POLITÈCNICA CATALUNYA	U. VALLADOLID
Ordinaria			04/06/2027		18/6/2027
Extraordinaria			07/07/2027		1/7/2027

FECHAS DE CIERRE DE ACTAS TRABAJO FIN DE MÁSTER

	U. ALCALÁ	U. COMPLUTENSE	U. MURCIA	U. POLITÈCNICA CATALUNYA	U. VALLADOLID
TFM (Ord.)			04/06/2027		2/7/2027
TFM (Extraord.)			07/07/2027		23/7/2027

ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

FUNDAMENTOS DE LA VISIÓN

FECHA: DEL 16 AL 20 DE NOVIEMBRE DE 2026

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

ESTRUCTURA:

MATERIA	SEDE	CT	ECTS
Obligatorias	UVa	1	6

OBJETIVOS GENERALES:

Al finalizar la asignatura el estudiante deberá ser capaz de:

1. Identificar las diferentes estructuras oculares desde un punto de vista anatómico.
2. Correlacionar la histología con la función de cada estructura del globo ocular y los anejos.
3. Definir la composición de la lágrima, del humor acuoso y del vítreo.
4. Reconocer la dinámica fisiológica de cada uno de estos fluidos.
5. Identificar las propiedades y los mecanismos de formación de cada uno de ellos.
6. Identificar los mecanismos básicos implicados en el desarrollo de patología ocular.
7. Identificar los principios básicos de la genética y la biología molecular aplicados al ámbito de la visión.
8. Reconocer los tipos de análisis que se aplican al estudio de las enfermedades genéticas oculares.
9. Identificar las principales alteraciones genéticas conducentes a patología ocular.
10. Definir los mecanismos básicos de la visión.
11. Identificar las bases neurofisiológicas de la percepción visual.

ACTIVIDADES Y METODOLOGÍAS DOCENTES:

Actividad	Metodología
Sesiones teórico-prácticas sobre la anatomía, histopatología, genética, óptica, fisiología y aspectos clínicos de la visión	Los estudiantes participarán en clases magistrales acompañadas de debates y preguntas en vivo para profundizar en cada uno de estos aspectos. Se realizarán actividades en grupo, como la elaboración de un trabajo final.

Más información y apuntes en la plataforma Moodle del campus virtual de la UVa.
Acceso a campus virtual: http://campusvirtual.uva.es/

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

Actividad	Sistema	Descripción
Evaluación continua	Participación activa de cada estudiante en las actividades formativas de la asignatura (4,0 puntos).	Se tendrá en cuenta la actitud participativa del estudiantado mediante intervenciones fundamentadas en debates y seminarios, resolución de cuestiones planteadas en clase, análisis crítico de artículos científicos, aportaciones durante las prácticas y capacidad para integrar y discutir conceptos relacionados con la asignatura. Podrá solicitarse la realización de actividades breves de seguimiento.
Actividades, tareas y casos prácticos	Preparación y presentación oral de un trabajo. (4 puntos)	Se preparará, en grupos de 3 estudiantes, una presentación sobre una enfermedad, analizada desde los puntos de vista de los distintos bloques temáticos de la asignatura. Se expondrá en clase de forma presencial el último día de clase.
Exámenes	Realización de examen tipo test. (2 puntos)	

PROFESORADO:

Responsable:

- **Dra. Laura García Posadas.** Departamento de Cirugía, Oftalmología, Otorrinolaringología y Fisioterapia (Área Oftalmología), Universidad de Valladolid. Grupo de Soluciones Nanotecnológicas para la Recuperación Funcional Ocular. IOBA-Universidad de Valladolid.

Otro profesorado:

- **Dr. Iván Fernández Bueno.** Departamento de Cirugía, Oftalmología, Otorrinolaringología y Fisioterapia (Área Oftalmología), Universidad de Valladolid. Grupo de Retina. IOBA-Universidad de Valladolid.
- **Prof. Rosa Coco Martín.** Departamento de Cirugía, Oftalmología, Otorrinolaringología y Fisioterapia (Área Oftalmología), Universidad de Valladolid. Grupo de Retina. IOBA-Universidad de Valladolid.
- **Dra. Lidia Cocho Archiles.** IOBA-Universidad de Valladolid. Servicio de Oftalmología, Hospital Clínico Universitario de Valladolid.
- **Dra. Laura Mena García.** Departamento de Cirugía, Oftalmología, Otorrinolaringología y Fisioterapia (Área Oftalmología), Universidad de Valladolid. IOBA-Universidad de Valladolid.
- **Dña. Helen Gutiérrez Montoya.** IOBA (UVa) / Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.
- **Dr. José María Millán Salvador.** Instituto de Investigación Sanitaria La Fe, Valencia.
- **Dra. Gema García García.** Instituto de Investigación Sanitaria La Fe, Valencia
- **Prof. 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.

CONTENIDOS Y HORARIOS:

BLOQUE TEMÁTICO 1:

INTRODUCCIÓN A LA ANATOMÍA, HISTOLOGÍA y DESARROLLO DEL SISTEMA VISUAL

Lunes 16 de noviembre de 2026 (mañana)

9:15 – 9:30	Bienvenida y presentación de la asignatura (Dra. García)
9:30 – 10:00	Tema 1. Desarrollo embrionario del ojo y organización general del sistema visual (Dra. García)
10:00 – 11:00	Tema 2. Superficie ocular: anatomía e histología funcional (Dra. García)
11:00 – 11:30	Tema 3: Cristalino y sistema acomodativo (Dra. García)
11:30 - 12:00	Pausa
12:00 – 13:00	Tema 4. Úvea y coroides (Dr. Fernández)
13:00 – 14:00	Tema 5. Retina y nervio óptico (Dr. Fernández)

BLOQUE TEMÁTICO 2:

BIOQUÍMICA DE LA VISIÓN

Lunes 16 de noviembre de 2026 (tarde)

15:30 – 16:15	Tema 1. Principios generales de bioquímica y principales biomoléculas a nivel ocular (Dra. García)
16:15 – 17:00	Tema 2. Bioquímica de la película lagrimal y de sus sustitutivos (Dra. Cocho. Pendiente de confirmación)
17:00 - 17:30	Pausa
17:30 – 18:00	Tema 3. Bioquímica del humor acuoso (Dra. García)
18:00 – 18:45	Tema 4. Bioquímica y sustitutivos del vítreo (Dra. Coco)

BLOQUE TEMÁTICO 3:

MECANISMOS BÁSICOS EN PATOLOGÍA OCULAR

Martes 17 de noviembre de 2026

9:30 – 10:30	Tema 1. Técnicas básicas para el estudio de procesos patológicos (Dra. García)
10:30 – 11:30	Tema 2. Mecanismos de inflamación (Dra. García)
11:30-12:00	Pausa
12:00 – 12:45	Tema 3. Estrés, adaptación y envejecimiento celular (Dra. García)
12:45 – 13:15	Tema 4. Remodelación tisular
13:15 – 14:00	Tema 5. Procesos de muerte celular (Dra. García)
14:00 – 15:30	PAUSA COMIDA
15:30 – 17: 30	Actividad de aula (Dra. García)

BLOQUE TEMÁTICO 4: GENÉTICA OCULAR	
Miércoles 18 de noviembre de 2026	
9:30 – 10:30	Tema 1. Conceptos fundamentales de genética humana (Sra. Gutiérrez / Dra. García)
10:30 – 11:30	Tema 2. De la variante genética a la enfermedad (Sra. Gutiérrez / Dra. García)
11:30-12:00	Pausa
12:00 – 13:00	Tema 3. Bases genéticas de los defectos congénitos oculares (Dra. García/Dr. Millán: pendiente de confirmación)
13:00 – 14:00	Tema 4. Indicaciones para el estudio genético de enfermedades oculares (Dra. García/Dr. Millán: pendiente de confirmación)

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

Miércoles 18 de noviembre de 2026

16:30 – 18:30: Título y ponente pendientes de confirmación

BLOQUE TEMÁTICO 5: INTRODUCCIÓN A LA FISIOLOGÍA DE LA VISIÓN	
Jueves 19 de noviembre de 2026	
9:00 – 09:45	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)
09:45 – 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)

MATERIAL DOCENTE:

Bibliografía recomendada:

Documentos disponibles en el campus virtual UVa

Otros recursos:

Webs de interés

ASIGNATURAS OPTATIVAS

***Especialidad*: Técnicas en Investigación y Diagnóstico en Ciencias de la Visión**

ELEMENTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN

FECHA BLOQUE TEMÁTICO 1: DEL 3 AL 6 DE NOVIEMBRE DE 2026

FECHA BLOQUE TEMÁTICO 2: DEL 9 AL 12 DE NOVIEMBRE DE 2026

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

ESTRUCTURA:

MATERIA	ITINERARIO	ESPECIALIDAD	SEDE	CT	ECTS
Optativas	Investigación Biomédica y Diagnóstico Experimental en Ciencias de la Visión	Técnicas en Investigación y Diagnóstico en Ciencias de la Visión	UVa	1	6

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:

<u>Bloque Temático 1: Alternativas al uso de animales en la experimentación científica</u>

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: Regulación, financiación, gestión y comunicación de la investigación científica

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.

ACTIVIDADES Y METODOLOGÍAS DOCENTES:

Actividad	Metodología
Sesiones teórico-prácticas sobre técnicas de investigación en ciencias de la visión	Los estudiantes participarán en clases magistrales acompañadas de debates y preguntas en vivo para profundizar en cada uno de estos aspectos. Los estudiantes revisarán casos reales y ejemplos de investigaciones, discutiendo en grupo las metodologías empleadas. Se realizarán debates en clase sobre la aplicación de estas técnicas en diferentes contextos clínicos y de investigación. Elaborarán resúmenes y presentaciones orales para compartir en clase, promoviendo la comunicación científica. Los estudiantes aprenderán a estructurar un trabajo de investigación mediante actividades prácticas en clase, incluyendo la redacción de introducción, hipótesis, objetivos, metodología, resultados, discusión, conclusiones y bibliografía. Realizarán ejercicios de redacción y revisión en pequeños grupos, recibiendo retroalimentación del profesor.

Más información y apuntes en la plataforma Moodle del campus virtual de la UVa.
Acceso a campus virtual: http://campusvirtual.uva.es/

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

Actividad	Sistema	Descripción
Evaluación continua	Participación activa de cada estudiante en las actividades formativas de la asignatura (4 puntos)	Se tendrá en cuenta la actitud participativa del estudiante mediante intervenciones fundamentadas en debates y seminarios, resolución de cuestiones planteadas en clase, análisis crítico de artículos científicos, aportaciones durante las prácticas y capacidad para integrar y discutir conceptos metodológicos relacionados con la asignatura. Podrá solicitarse la realización de actividades breves de seguimiento.
	Bloque Temático 1	
Actividades, tareas y casos prácticos	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 (3 puntos).	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.
	Bloque Temático 2	
	2.1. Presentación oral del comentario crítico de una publicación científica, en un	El estudiante preparará una presentación en Power Point sobre el comentario crítico de una publicación científica, y realizará la

	coloquio la última mañana de la asignatura (3 puntos).	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.

PROFESORADO:

Responsable:

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

Bloque Temático 1:

- **Dra. María Luz Alonso Alonso**. Dpto. De Biología Funcional (Fisiología); Universidad de Oviedo.
- **Dr. Ángel José Álvarez Barcia**. Servicio de Investigación y Bienestar Animal; 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.

Bloque Temático 2:

- **Dra. Yolanda Álavarez Teruel**. IOBA-UVa.
- **D. Francisco Blázquez Araúzo**. IOBA-UVa.
- **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. Laura García Posadas**. Cirugía (Área Oftalmología); IOBA-UVa
- **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 Y HORARIOS:

Bloque Temático 1:

1. Legislación nacional e internacional para la protección de los animales usados en experimentación; particularidades en el ámbito de las Ciencias de la Visión.
2. Conceptos generales sobre ética en la experimentación con animales. Funciones del comité ético de experimentación animal.
3. Anatomía ocular comparada. Desarrollo y aplicabilidad de modelos animales.
4. Modelos animales en ciencias de la visión.
5. Utilización de métodos alternativos al uso de animales en experimentación.
6. Alternativas específicas en la investigación ocular. Concepto de validación y agencias internacionales.

Bloque Temático 2:

1. Ética e investigación biomédica.
2. Conceptos generales sobre investigación biomédica.
3. Investigación traslacional y transferencia de resultados de investigación.
4. Estadística aplicada a la investigación biomédica.
5. La elaboración de un proyecto.
6. Investigación Clínica. Ensayos Clínicos. Funciones del Comité Ético y de Investigación Clínica. Los ensayos clínicos en Oftalmología.
7. Medida de la investigación. Índices bibliométricos.
8. Difusión y comunicación de los resultados en investigación.
9. Gestión de la investigación. Líneas generales de la elaboración de un presupuesto de investigación. ¿Qué es un gestor de proyectos?
10. Patentes en biomedicina.
11. La elaboración de una publicación.
12. Trabajo interactivo de crítica de una publicación.

BLOQUE TEMÁTICO 1: DEL MARTES 3 AL VIERNRES 6 DE NOVIEMBRE 2026			
MARTES 3	**MIÉRCOLES 4**	**JUEVES 5**	**VIERNES 6**
Anatomía Ocular Comparada y Fisiología de la Visión ***I. Fernández Bueno*** **9:30 – 10:30** **Generalidades sobre el uso de animales con fines científicos** ***L. García*** **10:30 – 11:00**	**Visita in situ o virtual a un animalario** ***I. Fernández Bueno*** **9:30 – 10:30** **Estrés animal** ***I. Fernández Bueno*** **10:45 – 11:30**	**¿Qué son los métodos alternativos?** ***Y. Diebold*** **9:30 – 11:00** **Aplicación de los métodos alternativos en investigación en visión** ***Y. Diebold*** **11:00 – 11:45**	
PAUSA			**COLOQUIO FINAL** **Presentación del trabajo personal y discusión (Actividad 1.1)** ***Y. Diebold*** **9:30 – 12:00**
Legislación nacional e internacional. Ética en la experimentación animal ***A. Álvarez*** **11:30-13:00**	**Anestesia y eutanasia animal** **Métodos diagnósticos no invasivos** ***M.L. Alonso*** **12:00 – 13:00**	**Ejemplos prácticos de desarrollo de alternativas:** **1. Modelo *ex vivo* para la SO *L. García* 12:15 – 12:45** **2. Modelo *ex vivo* para la retina *I. Fernández-Bueno* 12:45 – 13:15** **Actividad práctica de aula:** **¿Cómo elaborar un proyecto que implique no usar animales, solamente técnicas alternativas?** ***Y. Diebold*** **13:15 – 14:00**	
PAUSA			
Actividad de aula: estudio de las recomendaciones de ARVO, EMA y ARRIVE **Modelos animales en CC de la Visión: aportaciones del IOBA** ***L. García*** **15:30 – 17:00**	**Actividad práctica de aula:** **Maniobras básicas de manejo de animales de experimentación** **¿Cómo elaborar un proyecto que implique animales?** ***I. Fernández Bueno*** **15:30 – 17:00**		
PAUSA			

BLOQUE TEMÁTICO 2: DEL LUNES 9 AL JUEVES 12 DE NOVIEMBRE 2026

LUNES 9	MARTES 10	MIÉRCOLES 11	JUEVES 12
Conceptos generales sobre investigación biomédica *I. Fernández Bueno* 9:30 – 10:30 **La elaboración de un proyecto y de una publicación** *L. García* 10:30 – 11:30	**Estadística aplicada a la investigación biomédica. Parte I** *A. Mayo* 9:30 –11:30	**Investigación clínica** **Ensayos clínicos** *S. Videla* 9:30 – 11:30	**COLOQUIO FINAL** **Presentación comentario crítico de una publicación (Actividad 2.1)** *L. García* 10:00 – 12:00
PAUSA			
Concepto de presupuesto de investigación **Actividad práctica de aula: Elaboración de un presupuesto de investigación** *A. Rodríguez* 12:00 – 13:30	**Difusión de resultados en investigación** **Bases de datos e indicadores bibliométricos** *L. García* 12:00-13:30	**Ética, investigación y ensayos clínicos en oftalmología** *F. Blázquez* 12:00 –13:00	
PAUSA			
Herramientas IA para búsqueda biliográfica **Actividad práctica de aula: Ejemplos de utilización de IA aplicado a la búsqueda bibliográfica** *Y. Álvarez* 15:30 – 17:00	**Actividad práctica de aula:** **Indicadores bibliométricos** *L. García* 15:30 – 16:30	**Seminario de Investigación:** *Por determinar* 16:30 –17:30	
PAUSA			
Búsqueda de oportunidades para investigación biomédica *L. García* 17:30 – 18:30	**Estadística aplicada a la investigación biomédica. Parte II** *I. Fernández Martínez* 17:00 – 18:30		

MATERIAL DOCENTE:

Bibliografía recomendada:

Documentos disponibles en el campus virtual 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

Otros recursos:

Webs de interés relacionadas con el Bloque Temático 1

Revistas específicas on-line:

Alternatives to Laboratory Animals (ATLA) Journal	https://frame.org.uk/what-we-do/atla-journal/
Applied In Vitro Toxicology	https://home.liebertpub.com/publications/applied-in-vitro-toxicology/626
Institute for Laboratory Animal Research (ILAR) Journal	https://academic.oup.com/ilarjournal

Diseño de experimentos para reducer el uso de animals:

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

Manejo y Cuidado de los animals/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/ilar/institute-for-laboratory-animal-research
Información veterinaria	http://hospital-veterinario-alicante.vetjg.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)	www.secal.es
Scientist Center for Animal Welfare	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)	www.fbresearch.org
FELASA (Federation of European Laboratory Animal Science Associations)	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)	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	www.animanaturalis.org/p/158/mision
ALF (Animal Liberation Front)	https://www.petside.com/animal-liberation-front/
Igualdad Animal	www.igualdadanimal.org
PETA (People for the ethical treatment of animals)	http://www.peta.org/international/

PETA kills animals	www.petakillsanimals.com
Vegan Society	http://www.vegansociety.com/
Foundation for Biomedical Research	https://fbresearch.org/

Webs de interés relacionadas con el Bloque Temático 2

Comité de Ética de la Investigación con Medicamentos (CEIm) Valladolid	https://ceimvalladolid.es
Instituto de Salud Carlos III	https://www.isciii.es/Paginas/Inicio.aspx
Redes de Investigación Cooperativa Orientadas a Resultados en Salud (RICORS)	https://www.isciii.es/financiacion/ricors
Centro de Investigación Biomédica en Red (CIBER)	https://www.ciberisciii.es
Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación (EECTI)	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 (PEICTI)	https://www.ciencia.gob.es/Estrategias-y-Planes/Planes-y-programas/PEICTI.html
Estrategia Regional de Investigación e Innovación para una Especialización Inteligente de Castilla y León (RIS3)	https://cienciaytecnologia.jcyl.es/web/es/ris3.html
Programa Marco Horizonte Europa	https://www.horizonteeuropa.es

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN NEUROBIOLÓGICA EN EL SISTEMA VISUAL

FECHA: DEL 12 AL 15 DE ENERO DE 2027

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.

ESTRUCTURA:

MATERIA	ITINERARIO	ESPECIALIDAD	SEDE	CT	ECTS
Optativas	Investigación Biomédica y Diagnóstico Experimental en Ciencias de la Visión	Técnicas en Investigación y Diagnóstico en Ciencias de la Visión	UMU	1	6

OBJETIVOS GENERALES:

La asignatura Metodología de la Investigación Neurobiológica en el Sistema Visual tiene como finalidad proporcionar al estudiante una formación especializada y multidisciplinar en los principios, estrategias y herramientas metodológicas empleadas en la investigación neurobiológica aplicada al sistema visual. A través de esta materia, se pretende que el alumnado comprenda las bases anatómicas, celulares, moleculares y funcionales de la visión, así como los principales modelos experimentales y técnicas de estudio utilizados en neurociencia visual y oftalmología experimental. La asignatura busca desarrollar competencias para la formulación de hipótesis científicas, el diseño de protocolos experimentales y la selección de metodologías adecuadas para abordar problemas de investigación en ciencias de la visión, integrando enfoques básicos, traslacionales y clínicos.

Asimismo, se orienta a capacitar al estudiante en la adquisición, análisis e interpretación crítica de datos experimentales derivados de técnicas histológicas, electrofisiológicas, moleculares, bioinformáticas y de análisis de imagen, promoviendo una aproximación rigurosa y reproducible al método científico. Del mismo modo, la asignatura fomenta la capacidad de búsqueda, lectura y evaluación crítica de la literatura científica especializada, así como la comunicación efectiva de resultados mediante la elaboración de informes, proyectos y presentaciones científicas. Finalmente, se pretende sensibilizar al alumnado sobre los aspectos éticos, regulatorios y de integridad científica asociados a la investigación biomédica, favoreciendo una actitud responsable y comprometida con la calidad y la innovación en el ámbito de las ciencias de la visión.

Al finalizar la asignatura el estudiante deberá ser capaz de:

1. Buscar, entender y aplicar las normas éticas que rigen la investigación humana y animal en el ámbito de la Unión Europea.
2. Nombrar los apartados de cualquier publicación científica e identificarlos en un ejemplo.

3. Realizar una búsqueda bibliográfica utilizando palabras clave.
4. 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, inmunofluorescencia (tanto con microscopía como con citometría y tecnología X-MAP), RT-PCR, clonación génica, transfección celular, electroforesis y Western blot.
5. Reconocer y describir la manera de preparación de las muestras en dependencia de la técnica a ser utilizada.
6. Entender e interpretar los resultados obtenidos en las prácticas, así como los leídos en una publicación científica del campo de Ciencias de la Visión.
7. Describir los fundamentos teóricos de las diversas técnicas de preparación de muestras oculares para microscopía confocal y electrónica.
8. Reconocer y describir la manera de procesamiento de las muestras dependiendo de si van a ser observadas y estudiadas con microscopía confocal, microscopía electrónica de transmisión (TEM) o microscopía electrónica de barrido (SEM).
9. Llevar a cabo la realización práctica del procesamiento de una muestra ocular.
10. Entender e interpretar los resultados obtenidos de las sesiones prácticas realizadas, así como los leídos en una publicación científica en revistas específicas sobre las temáticas de las asignaturas.
11. Realizar pruebas diagnósticas e identificar las fuentes de error.
12. Interpretar de forma inicial los resultados.

ACTIVIDADES Y METODOLOGÍAS DOCENTES:

Actividad	Metodología
Sesiones teórico-prácticas sobre técnicas de investigación en ciencias de la visión	Los estudiantes participarán en clases magistrales acompañadas de debates y preguntas en vivo para profundizar en cada uno de estos aspectos. Los estudiantes revisarán casos reales y ejemplos de investigaciones, discutiendo en grupo las metodologías empleadas. Se realizarán debates en clase sobre la aplicación de estas técnicas en diferentes contextos clínicos y de investigación. Elaborarán resúmenes y presentaciones orales para compartir en clase, promoviendo la comunicación científica. Los estudiantes aprenderán a estructurar un trabajo de investigación mediante actividades prácticas en clase, incluyendo la redacción de introducción, hipótesis, objetivos, metodología, resultados, discusión, conclusiones y bibliografía. Realizarán ejercicios de redacción y revisión en pequeños grupos, recibiendo retroalimentación del profesor.

Más información y apuntes en la plataforma Aula Virtual del campus virtual de la UMU.
Acceso a campus virtual: https://aulavirtual.um.es/portal/

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

Actividad	Sistema	Descripción
Evaluación continua	1.1. Participación activa de cada estudiante en las actividades formativas de la asignatura (4 puntos)	Se tendrá en cuenta la actitud participativa del estudiante mediante intervenciones fundamentadas en debates y seminarios, resolución de cuestiones planteadas en clase, análisis crítico de artículos científicos, aportaciones durante las prácticas y capacidad para integrar y discutir conceptos metodológicos relacionados con la asignatura. Podrá solicitarse la realización de actividades breves de seguimiento.
	Bloque Teórico-Práctico	
Actividades, tareas y casos prácticos	2.1. Presentación oral del comentario crítico de una publicación científica, en un coloquio la última mañana de la asignatura (2 puntos).	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.

2.2. Diseño de un protocolo experimental original (2 puntos).	El estudiante elaborará una propuesta de investigación aplicada al ámbito de la neurobiología del sistema visual. El trabajo deberá partir de una pregunta científica o hipótesis claramente definida y justificar su relevancia en el contexto actual de las ciencias de la visión. A partir de ello, el estudiante deberá diseñar un protocolo experimental, especificando los objetivos del estudio, el modelo experimental seleccionado (animal, celular o clínico), las variables de estudio, los grupos experimentales y controles, así como las técnicas metodológicas que se emplearán para la obtención y análisis de los datos.
2.3. Resolución de casos prácticos planteados sobre metodologías de estudio neurobiológico del sistema visual (2 puntos).	El estudiante responderá a un cuestionario sobre conceptos de investigación, mediante respuestas cortas, que se entregará a través del campus virtual.

PROFESORADO:

Responsable:

- **Dr. Marcelino Avilés Trigueros**. Dpto. de Oftalmología, Optometría, Otorrinolaringología y Anatomía Patológica (Área de Oftalmología) de la Universidad de Murcia.

Bloque Teórico-Práctico:

- **Dr. Marcelino Avilés Trigueros**. Dpto. de Oftalmología, Optometría, Otorrinolaringología y Anatomía Patológica (Área de Oftalmología) de la Universidad de Murcia.
- **Prof. Manuel Vidal-Sanz**. Dpto. de Oftalmología, Optometría, Otorrinolaringología y Anatomía Patológica (Área de Oftalmología) de la Universidad de Murcia.
- **Dr. Francisco Manuel Nadal Nicolás**. Dpto. de Oftalmología, Optometría, Otorrinolaringología y Anatomía Patológica (Área de Oftalmología) de la Universidad de Murcia.

CONTENIDOS Y HORARIOS:

TEORÍA

Tema 1: Técnicas neurohistológicas en investigación del sistema visual

- **1.1.** Fundamentos de microscopía óptica
- **1.2.** Fundamentos de microscopía de fluorescencia
- **1.3.** Técnicas convencionales
- **1.4.** Técnicas histoenzimáticas
- **1.5.** Técnicas inmunohistoquímicas

Tema 2: Técnicas de microscópico electrónicas en investigación del sistema visual

- **2.1.** Fundamentos de microscopía electrónica de transmisión
- **2.2.** Fundamentos de microscopía electrónica de barrido
- **2.3.** Técnicas de procesamiento histológico ultraestructural

Tema 3: Modelos animales de lesión en investigación del sistema visual

Tema 4: Aplicación de las técnicas de trazado neuronal al estudio del sistema visual

Tema 5: Técnicas estereotáxicas aplicadas al estudio neurobiológico del sistema visual

Tema 6: Técnicas básicas de análisis morfométrico aplicadas al estudio de imágenes microscópicas

PRÁCTICAS

Práctica 1.1. Manejo del equipamiento e instrumentación de laboratorio *(Relacionada con los contenidos: Tema 1.1, Tema 1.2, Tema 2.1, Tema 2.2, Tema 4, Tema 5 y Tema 6)*

- Microscopio quirúrgico
- Microscopio óptico de epifluorescencia
- Microscopio estereoscópico
- Microtomo
- Criomicrotomo

Práctica 2.2. Técnicas de fijación y procesamiento de muestras histológicas para el estudio del sistema visual *(Relacionada con los contenidos: Tema 1.3, Tema 1.4, Tema 1.5 y Tema 2.3)*

- Ojo
  - Secciones radiales
  - Montajes globales de retina
- Cerebro
  - ¿Cómo orientarlo para el estudio de la vía visual?

Práctica 3.3. Técnicas microquirúrgicas para el estudio del sistema visual: *Relacionada con los contenidos: Tema 3, Tema 4 y Tema 5*

- Lesiones traumáticas a nivel de nervio óptico
- Lesiones isquémicas de la retina
- Injertos de nervio periférico

Práctica 4.4. Técnicas histológicas e histoquímicas aplicadas al estudio del sistema visual *(Relacionada con los contenidos: Tema 1.3 y Tema 1.4)*

- Tinciones convencionales
- Tinciones histoenzimáticas

Práctica 5.5. Técnicas inmunohistoquímicas aplicadas al estudio del sistema visual *(Relacionada con los contenidos: Tema 1.5)*

- Técnicas directas
- Técnicas indirectas

Práctica 6.6. Técnicas de trazado de tractos neuronales. Su aplicación al estudio del sistema visual *(Relacionada con los contenidos Tema 4 y Tema 5)*

- Trazadores anterógrados
- Trazadores retrógados

Práctica 7.6. Técnicas de administración de sustancias y fármacos en animales de experimentación *(Relacionada con los contenidos: Tema 4 y Tema 5)*

- Inyecciones intravítreas
- Inyecciones subretinianas
- Sondas faríngeas
- Implante de minibombas de infusión
- Otras formas y vías de administración de sustancias y fármacos

Práctica 8.7. Técnicas de análisis cuantitativo y morfométrico aplicadas al estudio del sistema visual *(Relacionada con los contenidos: Tema 5 y Tema 6)*

- Programas de análisis de imagen

Práctica 9.8. Interpretación y análisis de imágenes histológicas y datos funcionales en el animal de experimentación *(Relacionada con los contenidos: Tema 5 y Tema 6)*

TEORÍA-PRÁCTICA: DEL MARTES 12 AL VIERNES 15 DE ENERO 2027			
MARTES 12	**MIÉRCOLES 13**	**JUEVES 14**	**VIERNES 15**
Tema 1 *M. Avilés-Trigueros* **9:30 – 10:30** **Tema 2** *M. Avilés-Trigueros* **10:30 – 11:15**	**Tema 4** *M. Avilés-Trigueros* **9:30 – 10:30** **Tema 5** *M. Avilés-Trigueros* **10:30 – 11:15**	**Tema 5** *M. Avilés-Trigueros* **9:30 – 10:30** **Tema 6** *M. Avilés-Trigueros* **10:30 – 11:15**	**COLOQUIO FINAL** **Presentación comentario crítico de una publicación (Actividad 2.1)** **Presentación propuesta investigación** **(Actividad 2.2)** *M. Avilés-Trigueros* *F. M. Nadal-Nicolás* **9:30 – 13:00**
PAUSA			
Tema 3 *F. M. Nadal-Nicolás* **11:30-14:00**	**Tema 4** *F. M. Nadal-Nicolás* **11:30 – 14:00**	**Práctica 3.3.** *M. Vidal-Sanz* **11:30 – 14:00**	
PAUSA			
Práctica 1.1 **Práctica 4.4** *M. Avilés-Trigueros* **16:00 – 19:00**	**Práctica 2.2** **Práctica 5.5** *F. M. Nadal-Nicolás* **16:00 – 19:00**	**Práctica 6.6** **Práctica 6.7** **Práctica 6.8** *F. M. Nadal-Nicolás* *M. Avilés-Trigueros* **16:00 – 19:00**	

MATERIAL DOCENTE:

Bibliografía recomendada:

Bibliografía básica

- Carter, M., & Shieh, J. C. (Eds.). (2015). Guide to research techniques in neuroscience (2.ª ed.). Academic Press. https://doi.org/ (si disponible)
- Lanciego, J. L., & Wouterlood, F. G. (2020). Neuroanatomical tract-tracing techniques that did go viral. Brain Structure and Function, 225(4), 1193–1224. https://doi.org/10.1007/s00429-020-02071-4
- Lin, F., & Prichard, J. (Eds.). (2011). Handbook of practical immunohistochemistry: Frequently asked questions. Springer.
- Taylor, C. R., & Rudbeck, L. (Eds.). (2013). Immunohistochemical staining methods: Education guide. Dako Denmark.

Bibliografía complementaria

- Kolb, H., Fernandez, E., & Nelson, R. (Eds.). (1995–). *Webvision: The organization of the retina and visual system*. University of Utah Health Sciences Center. Webvision
- Kolb, H., Fernandez, E., & Nelson, R. (Eds.). (1995–). *Webvision (versión resumida en español): The organization of the retina and visual system*. University of Utah Health Sciences Center. Webvision en español
- Allen Brain Atlas. (s. f.). Allen Institute for Brain Science.
- MIT OpenCourseWare – Introduction to Neuroscience. (2007). Massachusetts Institute of Technology.
- MIT OpenCourseWare – The Visual System. (2005). Massachusetts Institute of Technology.
- OpenNeuro. (s. f.). Stanford Center for Reproducible Neuroscience.

Bibliografía complementaria (artículos y revisiones clave)

- Progress in Retinal and Eye Research
- Investigative Ophthalmology & Visual Science
- Vision Research
- Nature Neuroscience
- Journal of Neuroscience

Otros recursos

- Instalaciones del Laboratorio de Oftalmología Experimental. Facultad de Medicina. Campus de Ciencias de la Salud. Universidad de Murcia.
- Servicios de Apoyo a la Investigación. Laboratorios de Investigación Biosanitaria (LAIB). Campus de Ciencias de la Salud. Universidad de Murcia.
- Acceso a revistas científicas y técnicas cuya temática esté relacionada con la asignatura.

MODELOS EXPERIMENTALES DE INVESTIGACIÓN EN EL SISTEMA VISUAL

FECHA: DEL 12 AL 14 DE MAYO DE 2027

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.

ESTRUCTURA:

MATERIA	ITINERARIO	ESPECIALIDAD	SEDE	CT	ECTS
Optativas	Investigación Biomédica y Diagnóstico Experimental en Ciencias de la Visión	Técnicas en Investigación y Diagnóstico en Ciencias de la Visión	UMU	2	3

OBJETIVOS GENERALES:

El objetivo de la asignatura es permitir al estudiante una implicación directa en el desarrollo y aplicación de técnicas completas cuyo conocimiento es fundamental en investigación básica del sistema visual. La generación y el estudio de modelos de lesión en animales de experimentación que reproducen la patología del sistema visual en el laboratorio para avanzar en el conocimiento de la patogenia de la enfermedad; así como en el diseño y validación pre-clínica de nuevas terapias. Se proporcionarán al estudiante los conocimientos generales sobre: las normas éticas que rigen la investigación biomédica, la estructura general de cualquier publicación científica y las búsquedas bibliográficas, la comunicación de la investigación, los principios básicos de las técnicas de procesamiento histológico de tejidos oculares, las técnicas diagnósticas oftalmológicas que se utilizan en modelos animales y las aplicaciones de estas técnicas al diseño de experimentos de laboratorio en la investigación en ciencias de la visión.

Al finalizar la asignatura el estudiante deberá ser capaz de:

13. Buscar, entender y aplicar las normas éticas que rigen la investigación humana y animal en el ámbito de la Unión Europea.
14. Nombrar los apartados de la estructura general de cualquier proyecto de investigación biomédica.
15. Nombrar las líneas generales de la elaboración del presupuesto de un proyecto de investigación
16. Nombrar los apartados de cualquier publicación científica, e identificarlos sobre un ejemplo.
17. Realizar una búsqueda bibliográfica utilizando palabras clave.
18. Definir el concepto de comunicación aplicado a la investigación biomédica.
19. Definir el papel de los Comité Ético y de Investigación Animal
20. 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,

inmunofluorescencia (tanto con microscopía como con citometría y tecnología X-MAP), RT-PCR, clonación génica, transfección celular, y electroforesis y Western blot.

21. Reconocer y describir la manera de preparación de las muestras en dependencia de la técnica a ser utilizada.
22. 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.
23. Entender e interpretar los resultados obtenidos las prácticas, así como los leídos en una publicación científica del campo de Ciencias de la Visión.
24. Describir los fundamentos teóricos de las diversas técnicas de preparación de muestras oculares para microscopía confocal y electrónica.
25. Reconocer y describir la manera de procesamiento de las muestras dependiendo de que vayan a ser a observadas y estudiadas con microscopía confocal, microscopía electrónica de transmisión (TEM) o microscopía electrónica de barrido (SEM).
26. Llevar a cabo la realización práctica del procesamiento de una muestra ocular.
27. Entender e interpretar los resultados obtenidos de las sesiones prácticas realizadas, así como los leídos en una publicación científica en revistas específicas sobre las temáticas de las asignaturas.
28. Describir los nuevos instrumentos de diagnóstico estructural y funcional del glaucoma.
29. Realizar pruebas diagnósticas e identificar las fuentes de error.
30. Interpretar de forma inicial los resultados.

ACTIVIDADES Y METODOLOGÍAS DOCENTES:

Actividad	Metodología
Sesiones teórico-prácticas sobre técnicas de investigación en ciencias de la visión	Los estudiantes participarán en clases magistrales acompañadas de debates y preguntas en vivo para profundizar en cada uno de estos aspectos. Los estudiantes revisarán casos reales y ejemplos de investigaciones, discutiendo en grupo las metodologías empleadas. Se realizarán debates en clase sobre la aplicación de estas técnicas en diferentes contextos clínicos y de investigación. Elaborarán resúmenes y presentaciones orales para compartir en clase, promoviendo la comunicación científica. Los estudiantes aprenderán a desarrollar un modelo experimental animal de investigación mediante actividades prácticas en clase, incluyendo la redacción de introducción, hipótesis, objetivos, metodología, resultados, discusión, conclusiones y bibliografía. Realizarán ejercicios de redacción y revisión, recibiendo retroalimentación del profesor.

Más información y apuntes en la plataforma Aula Virtual del campus virtual de la UMU.
Acceso a campus virtual: https://aulavirtual.um.es/portal/

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

Actividad	Sistema	Descripción
Evaluación continua	1.1. Participación activa de cada estudiante en las actividades formativas de la asignatura (4 puntos).	Se tendrá en cuenta la actitud participativa del estudiante mediante intervenciones fundamentadas en debates y seminarios, resolución de cuestiones planteadas en clase, análisis crítico de artículos científicos, aportaciones durante las prácticas y capacidad para integrar y discutir conceptos metodológicos relacionados con la asignatura. Podrá solicitarse la realización de actividades breves de seguimiento.
	Bloque Teórico-Práctico	
Actividades, tareas y casos prácticos	2.1. Presentación oral del comentario crítico de una publicación científica, en un coloquio la última mañana de la asignatura (2 puntos).	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.

2.2. Diseño de un protocolo experimental original (2 puntos).	El estudiante elaborará una propuesta de investigación aplicada al ámbito de la neurobiología del sistema visual. El trabajo deberá partir de una pregunta científica o hipótesis claramente definida y justificar su relevancia en el contexto actual de las ciencias de la visión. A partir de ello, el estudiante deberá diseñar un protocolo experimental, especificando los objetivos del estudio, el modelo experimental seleccionado (animal, celular o clínico), las variables de estudio, los grupos experimentales y controles, así como las técnicas metodológicas que se emplearán para la obtención y análisis de los datos.
2.3. Resolución de casos prácticos planteados sobre metodologías de estudio neurobiológico del sistema visual (2 puntos).	El estudiante deberá analizar el problema planteado y seleccionar y justificar las metodologías experimentales más adecuadas para su estudio valorándose la adecuación de la estrategia metodológica y la coherencia de la propuesta (2 puntos).

PROFESORADO:

Responsable:

- **Dr. Marcelino Avilés Trigueros**. Dpto. de Oftalmología, Optometría, Otorrinolaringología y Anatomía Patológica (Área de Oftalmología) de la Universidad de Murcia.

Bloque Teórico-Práctico:

- **Dr. Marcelino Avilés Trigueros**. Dpto. de Oftalmología, Optometría, Otorrinolaringología y Anatomía Patológica (Área de Oftalmología) de la Universidad de Murcia.
- **Prof. Manuel Vidal-Sanz**. Dpto. de Oftalmología, Optometría, Otorrinolaringología y Anatomía Patológica (Área de Oftalmología) de la Universidad de Murcia.
- **Dr. Francisco Manuel Nadal Nicolás**. Dpto. de Oftalmología, Optometría, Otorrinolaringología y Anatomía Patológica (Área de Oftalmología) de la Universidad de Murcia.

CONTENIDOS Y HORARIOS:

TEORÍA

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 experimentales de inducción de lesión retiniana

- Modelos experimentales de axotomía.
- Modelos experimentales de isquemia.
- Modelos experimentales de elevación de la presión intraocular.
- Modelos experimentales de lesión fototóxica.

Tema 4. Capacidad de regeneración axonal tras la lesión neuronal en el SNC adulto.

PRÁCTICAS

Práctica 1. Técnicas microquirúrgicas de lesión en sistema visual de animales de experimentación *(Relacionada con los contenidos Tema 2 y Tema 3)*

Demostraciones prácticas de lesiones experimentales inducidas para el estudio del sistema visual:

- Modelos experimentales de axotomía:
  - Sección de nervio óptico
  - Aplastamiento de nervio óptico
- Modelos experimentales de isquemia:
  - Isquemia transitoria de la retina por ligadura selectiva de la arteria oftálmica
  - Isquemia transitoria de la retina por aumento de la presión intracameral
- Modelos experimentales de aumento de la presión intraocular:
  - Aumento de la presión intraocular mediante fotocoagulación con láser de la vascularización perilimbar y epiescleral
- Modelos experimentales de fotoxicidad:
  - Fototoxicidad inducida por LED.
  - Fototoxicidad inducida por exposición prolongada a la luz blanca.

Práctica 2. Técnicas instrumentales de evaluación de la lesión en sistema visual de animales de experimentación *(Relacionada con los contenidos Tema 2 y Tema 3)*

Medición de parámetros funcionales del sistema visual en experimentación animal:

- Tomografía de coherencia óptica de dominio espectral (SD-OCT).
- Técnicas tonométricas.

TEORÍA-PRÁCTICA: DEL MIÉRCOLES 12 AL 14 DE MAYO DE 2027		
MIÉRCOLES 12	**JUEVES 13**	**VIERNES 14**
	Tema 2 *M. Avilés-Trigueros* 9:30 – 10:30 **Tema 3** *M. Avilés-Trigueros* 10:30 – 11:15	**Tema 4** *M. Vidal-S* 9:30 – 10:30 **Práctica 1 (continuación)** *M. Avilés-Trigueros* 10:30 – 11:15
	PAUSA	
	Tema 3 (continuación) *F. M. Nadal-Nicolás* 11:30 – 13:30	**Práctica 2** *F. M. Nadal-Nicolás* 11:30 – 13:30
	PAUSA	
Tema 1 *M. Avilés-Trigueros* 16:00 – 18:00	**Práctica 1** *M. Avilés-Trigueros* *F. M. Nadal-Nicolás* 16:00 – 18:00	**COLOQUIO FINAL** **Presentación comentario crítico de una publicación** **(Actividad 2.1)** **Presentación comentario crítico de un modelo experimental** **(Actividad 2.2)** *M. Avilés-Trigueros* *F. M. Nadal-Nicolás* 16:00 – 19:00

MATERIAL DOCENTE:

Bibliografía recomendada:

Bibliografía básica

- Dowling, J. E. (2012). The retina: An approachable part of the brain (Rev. ed.). Belknap Press of Harvard University Press.
- Tsonis, P. A. (2008). Animal models in eye research (1.ª ed.). Academic Press.
- Manuel Vidal-Sanz. (2006). La vía visual como modelo para la degeneración, regeneración y neuroprotección en el sistema nervioso central. Academia de Ciencias de la Región de Murcia. ISBN: 8461134915

Bibliografía complementaria

- Kolb, H., Fernandez, E., & Nelson, R. (Eds.). (1995–). *Webvision: The organization of the retina and visual system*. University of Utah Health Sciences Center. Webvision
- Kolb, H., Fernandez, E., & Nelson, R. (Eds.). (1995–). *Webvision (versión resumida en español): The organization of the retina and visual system*. University of Utah Health Sciences Center. Webvision en español
- Allen Institute for Brain Science. (s. f.). *Allen Brain Atlas*. Allen Brain Atlas (https://brain-map.org/)
- Massachusetts Institute of Technology. (2007). *Introduction to neuroscience*. MIT OpenCourseWare. MIT OpenCourseWare – Introduction to Neuroscience (https://ocw.mit.edu/courses/9-036-the-visual-system-spring-2005/)
- Massachusetts Institute of Technology. (2005). *The visual system*. MIT OpenCourseWare. MIT OpenCourseWare – The Visual System (https://ocw.mit.edu/courses/9-036-the-visual-system-spring-2005/)
- Stanford Center for Reproducible Neuroscience. (s. f.). *OpenNeuro*. OpenNeuro (https://openneuro.org/)

Bibliografía complementaria (artículos y revisiones clave)

- Progress in Retinal and Eye Research
- Investigative Ophthalmology & Visual Science
- Vision Research
- Nature Neuroscience
- Journal of Neuroscience

Otros recursos

- Instalaciones del Laboratorio de Oftalmología Experimental. Facultad de Medicina. Campus de Ciencias de la Salud. Universidad de Murcia.
- Servicios de Apoyo a la Investigación. Laboratorios de Investigación Biosanitaria (LAIB). Campus de Ciencias de la Salud. Universidad de Murcia.
- Acceso a revistas científicas y técnicas cuya temática esté relacionada con la asignatura.

TÉCNICAS DE LABORATORIO PARA EL ESTUDIO DE LA PATOLOGÍA OCULAR I

FECHA: DEL 23 AL 27 DE NOVIEMBRE DE 2026

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

ESTRUCTURA:

MATERIA	ITINERARIO	ESPECIALIDAD	SEDE	CT	ECTS
Optativas	Investigación Biomédica y Diagnóstico Experimental en Ciencias de la Visión	Técnicas en Investigación y Diagnóstico en Ciencias de la Visión	UVa	1	6

OBJETIVOS GENERALES:

Proporcionar al estudiante conocimientos generales sobre los fundamentos de las principales técnicas de laboratorio de uso general en investigación en fisiopatología ocular y las muestras sobre las cuales se pueden aplicar esas técnicas.

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.

ACTIVIDADES Y METODOLOGÍAS DOCENTES:

Actividad	Metodología
Sesiones teórico-prácticas sobre técnicas de investigación y diagnóstico en ciencias de la visión	El estudiantado: 1) Participará en clases magistrales acompañadas de debates y preguntas en vivo para profundizar en cada uno de estos aspectos. 2) Revisará casos reales y ejemplos de investigaciones, discutiendo en grupo las metodologías empleadas. 3) Participará en prácticas de laboratorio donde podrá experimentar con técnicas de biología celular y molecular aplicadas a las ciencias de la visión. 4) Participará en debates en clase sobre la aplicación de estas técnicas en diferentes contextos clínicos y de investigación. 5) Elaborará resúmenes y presentaciones orales para compartir en clase, promoviendo la comunicación científica. 6) Realizará ejercicios de redacción y revisión en pequeños grupos, recibiendo retroalimentación del profesor.

Más información y apuntes en la plataforma Moodle del campus virtual de la UVa.
Acceso a campus virtual: http://campusvirtual.uva.es/

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

Actividad	Sistema	Descripción
Evaluación continua	Participación activa de cada estudiante en las actividades formativas de la asignatura (4,0 puntos).	Se tendrá en cuenta la actitud participativa del estudiantado mediante intervenciones fundamentadas en debates y seminarios, resolución de cuestiones planteadas en clase, análisis crítico de artículos científicos, aportaciones durante las prácticas y capacidad para integrar y discutir conceptos relacionados con la asignatura. Podrá solicitarse la realización de actividades breves de seguimiento.
Actividades, tareas y casos prácticos	**ACTIVIDADES TEÓRICAS** **PREPARACIÓN DE UN TRABAJO Y COLOQUIO** Presentación oral de un trabajo de libre elección, dentro de los contenidos de la asignatura, en un coloquio la última mañana de la asignatura. (2,0 puntos)	El estudiantado preparará una presentación en Power Point de máximo 5 diapositivas de forma individual sobre las técnicas de laboratorio empleadas en un artículo científico que se proporcionará con tiempo suficiente. Hará la presentación oral de su trabajo, en un máximo de 5 minutos, en un coloquio, dirigido por el profesorado, que se desarrollará la última mañana de clase.

ACTIVIDADES PRÁCTICAS • Cultivos celulares de tipos celulares oculares. • Detección de proteínas en células en cultivo mediante la técnica de electroforesis y Western blotting. • Inmunofluorescencia para la detección de proteínas. • Tallado de especímenes oftalmológicos. • Inclusión en parafina y corte de los tejidos incluidos. • Corte, tinción e interpretación de resultados. (4,0 puntos)	El estudiantado preparará un “cuaderno de laboratorio” que permita valorar el correcto seguimiento de las distintas actividades incluidas en las prácticas.

PROFESORADO:

Responsables:

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) (**Asignatura**).

Dra. Amalia Enríquez de Salamanca Aladro. Departamento Cirugía (área Oftalmología). Grupo de Superficie Ocular (UIC222), Instituto de Oftalmobiología Apicada (IOBA)-Universidad de Valladolid (UVa), Centro de Investigación Biomédica en Red en Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina (CIBER-BBN) (**Teoría**).

Dra. Laura García Posadas. Departamento de Cirugía (Área Oftalmología) e IOBA, Universidad de Valladolid (**Prácticas**).

Otros profesores:

- **Dra. Marina Gándara Cortés**. Complejo Hospitalario Universitario de Santiago y Universidad de Santiago de Compostela.
- **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 HORARIOS:

SESIONES DE MAÑANA				
LUNES 23	**MARTES 24**	**MIÉRCOLES 25**	**JUEVES 26**	**VIERNES 27**
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** ***L García,*** ***A. Enríquez de Salamanca,*** ***H. Gutiérrez***	**Cultivos celulares** ***C. García, L. García***	**Análisis de proteínas mediante WB (I)** ***C. García,*** ***L. García***	**Análisis de proteínas mediante WB (II)** **Detección de e-cadherina por IMF (I)** ***C. García, L. García***	**Detección de e-cadherina por IMF (II)** ***C. García, L. García*** **Coloquio** ***A. Enríquez de Salamanca***
SESIONES DE TARDE				
LUNES 23	**MARTES 24**	**MIÉRCOLES 25**	**JUEVES 26**	
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 ***M. Gándara, A. López*** **17:15–18:00** **PRÁCTICA** **Limpieza y tallado** ***A. López***	**Inclusión en parafina** **Corte de tejidos incluidos** ***A. López***	**Tinción de secciones** ***A. López***	**Interpretación de resultados** ***A. López***	

MATERIAL DOCENTE:

Bibliografía recomendada:

Documentos disponibles en el campus virtual UVa	
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 Opththalmology. 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. • 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.
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 nucléicos 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.

Otros recursos:

Webs de interés	
Técnicas Básicas de Cultivos celulares	https://www.thermofisher.com/es/es/home/references/gibco-cell-culturebasics. 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=8Io0pN5XGqI
Análisis multianalito por tecnología XMAP de Luminex	https://www.luminexcorp.com/ https://www.youtube.com/watch?v=t7I3tzoroj4
ELISA	hhttps://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
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
RT-PCR	http://www.abnova.com/abvideo/Real-Time-PCR.html https://www.youtube.com/user/DNALearningCenter#p/f/7/2KoLnIwoZKU
Webinars online sobre diversas técnicas	http://www.abcam.com/tag/webinars http://www.abnova.com/abvideo

Especialidad: Enfermedades del Aparato Visual

AVANCES EN EL TRATAMIENTO DE LA DEGENERACIÓN MACULAR ASOCIADA A LA EDAD (DMAE)

FECHA: DEL 9 AL 11 DE DICIEMBRE DE 2026

Sala de seminarios de la Unidad Docente de Fisiología. Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud. Universidad de Alcalá. 28805 Alcalá de Henares, Madrid

ESTRUCTURA:

MATERIA	ITINERARIO	ESPECIALIDAD	SEDE	CT	ECTS
Optativas	Investigación Clínica y Fisiopatología del Aparato Visual	Enfermedades del Aparato Visual	UA	2	3

OBJETIVOS GENERALES:

Proporcionar al estudiante los conceptos anatomofisiológicos fundamentales que le permitan una mejor comprensión de la neovascularización coroidea en la DMAE, preparándolo para que pueda abordar sus diferentes alternativas terapéuticas.

ACTIVIDADES Y METODOLOGÍAS DOCENTES:

Actividad	Metodología
Sesiones teórico-prácticas sobre casos clínicos y revisión de literatura sobre enfermedades del aparato visual	Los estudiantes participarán en clases magistrales acompañadas de debates y preguntas en vivo para profundizar en cada uno de estos aspectos. En grupos, los estudiantes estudiarán casos clínicos presentados en clase, identificando los aspectos biomédicos y clínicos relevantes. Discutirán diferentes enfoques diagnósticos y tratamientos, fomentando el pensamiento crítico. Elaborarán resúmenes y presentaciones orales para compartir en clase, promoviendo la comunicación científica.

Más información y apuntes en la plataforma Moodle del campus virtual.
Acceso a campus virtual:

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

Actividad	Sistema	Descripción
Evaluación continua	Participación activa de cada estudiante en las actividades formativas de la asignatura	Se tendrá en cuenta la actitud participativa del estudiantado mediante intervenciones fundamentadas en debates y seminarios, resolución de cuestiones planteadas en clase, análisis crítico de artículos científicos, aportaciones durante las prácticas y

		capacidad para integrar y discutir conceptos relacionados con la asignatura. Podrá solicitarse la realización de actividades breves de seguimiento.
Actividades, tareas y casos prácticos	Entrega de trabajo personal	El estudiantado preparará un trabajo individual, relacionado con los temas desarrollados en la asignatura, que entregará a través del campus virtual

PROFESORADO:

Responsable:

- **Dr. Pedro de la Villa Polo (UAH)**

Otro profesorado:

- **Dr. Román Blanco Velasco (UAH)**
- **Dr. Santiago Milla Navarro (UA)**

CONTENIDOS Y HORARIOS:

Miércoles, 9 de diciembre de 2026: 16:00 h a 20:00 h
Jueves, 10 de diciembre de 2026: de 9:30 a 14:00 y de 16:00 a 19:30
Viernes, 11 de diciembre de 2026: de 9:30 a 14:00

PARTE TEÓRICA:
Miércoles 9 de diciembre de 2026
Módulo I: Anatomofisiología de la corio-retina. Epidemiología y Patogenia de la DMAE. Genética y Factores nutricionales.
16:00 a 16.30 Introducción general. Descripción del curso, módulos y sistema de evaluación.
Definición y clasificación de la DMAE (MJ. Rodríguez Cid)
16:30 a 17:00 Epidemiología de la DMAE (MJ. Rodríguez Cid)
17:00 a 17:30 Recuerdo anatomofisiológico de la retina y coroides. Función macular (M. Abraldes López-Veiga)
17:30 a 18:00 Genética de la DMAE (MJ. Rodríguez Cid)
18:00 a 18:30 Fisiopatología de la DMAE (M. Abraldes López-Veiga)

18:30 a 19:00 Pausa-Café

19:00 a 19:30 Factores Nutricionales (MJ. Rodríguez Cid)
19:30 a 20:00 Inyecciones intravítreas. Manejo y técnica (M. Abraldes López-Veiga)

Jueves, 10 de diciembre de 2026
Módulo II: Manifestaciones clínicas y angiográficas. Exploraciones especiales. Bases terapéuticas. Práctica clínica.

09:30 a 10:30 Angiografía Fluoresceínica de la DMAE. Interpretación de imágenes. Principios de la Angio OCT (MI. Fernández Rodríguez)

10:30 a 10:55 Pausa-Café

11:00 a 14:00 **Curso Práctico** (M. Abraldes López-Veiga, MI. Fernández Rodríguez, M. Gil Martínez. MJ Rodriguez Cid)
16:00 a 16.30 **Curso Práctico** de Angiografía Fluoresceínica y angiografía con verde de indocianina
16:30 a 17:30 Exploraciones especiales: OCT, Angiografía con indocianina. Casos especiales (MI. Fernández Rodríguez)
17:30 a 18:00 Bases angiogénicas de la DMAE (M. Gil Martínez)
18:00 a 18:30: Pausa - Café

18:30 a 19:00 Indicaciones para tratamiento de la DMAE con Terapia Fotodinámica (MI. Fernández Rodríguez)
19:00 a 19:30 Tratamientos antiangiogénicos en la práctica clínica (M. Gil Martínez)

Viernes, 10 de diciembre de 2026
Módulo III: Nuevos fármacos en desarrollo para el tratamiento de la DMAE. Módulo teórico y práctico.
09:30 a 10:30 Nuevos fármacos para la DMAE (M. Abraldes López-Veiga)

10:30 a 10:55 Pausa-Café

11:00 a 12:00: Farmacodinámica de los fármacos anti-VEGF. Nuevos métodos de administración en estudio (A. Fernández Ferreiro)
12:00 a 14:00: Elaboración del trabajo propuesto.

MATERIAL DOCENTE:

Bibliografía recomendada:

Patología y Cirugía de la Mácula. Armada F y cols. Sección IX (ISBN: 978-84-89085-44-2) 141-150; Edit: Sociedad Española de Oftalmología 2010

Tratamiento de la Degeneración Macular Asociada a la Edad (DMAE) Exudativa. Guías de Práctica Clínica de la SERV". Disponible en www.serv.es. 2ª Revisión Enero de 2014

Protocolo de diagnóstico, seguimiento y recomendaciones generales en la degeneración macular asociada a la edad (DMAE) precoz e intermedia: consenso de un panel de expertos. SERV Noviembre de 2016. Disponible en www.serv.es

Fernández Rodríguez, MI. Mansilla Cuñarro, R. Gómez-Ulla, F.Vasculopatía coroidea polipoidea. Monografia Laboratorios Thea. 079; Febrero 2017.

BINOCULARIDAD Y MOTILIDAD OCULAR PARA PROFESIONALES DE LAS CIENCIAS DE LA VISIÓN

FECHAS: DEL 1 AL 3 DE FEBRERO DE 2026

Facultat d'Òptica i Optometria de Terrassa, Campus de Terrassa, Edifici TR8. Calle Violinista Vellsolà, 37 08222 Terrassa.

ESTRUCTURA:

MATERIA	ITINERARIO	ESPECIALIDAD	SEDE	CT	ECTS
Optativas	Investigación Clínica y Fisiopatología del Aparato Visual	Enfermedades del Aparato Visual	UPC	1	3

OBJETIVOS GENERALES:

Proporcionar al estudiante las bases teóricas y clínicas para comprender el desarrollo y funcionamiento normal del sistema visual en términos de binocularidad, acomodación y motilidad ocular. Asimismo, se capacitará al estudiante en el diagnóstico diferencial de las diferentes condiciones visuales relacionadas con la visión binocular y la acomodación, en los procedimientos para la evaluación y análisis de adaptaciones sensoriales y la gestión clínica de las anomalías binoculares estrábicas y no estrábicas, incorporando el uso y aplicación de tecnologías de registro de movimientos oculares (eye tracking).

Al finalizar la asignatura el estudiante deberá ser capaz de:

1. Identificar las principales estructuras anatómicas relacionadas con la binocularidad y la motilidad ocular.
2. Describir los principios fundamentales de los mecanismos de la visión binocular y la acomodación.
3. Clasificar los diferentes tipos de movimientos oculares y explicar la función fisiológica de cada uno.
4. Identificar y contextualizar las etapas del desarrollo de la visión binocular, la acomodación y la motilidad ocular, diferenciando las características de la normalidad clínica de los estados disfuncionales y anómalos.
5. Detectar y clasificar las anomalías de la visión binocular estrábicas y no estrábicas, así como las anomalías acomodativas y de la motilidad ocular.
6. Conocer las diferentes técnicas y métodos para evaluar las adaptaciones sensoriales resultantes de las alteraciones binoculares, tales como la supresión, la Correspondencia Sensorial Anómala (CSA) y la Correspondencia Sensorial Normal (CSN), así como interpretar los resultados de los diferentes procedimientos.
7. Proponer planes de manejo clínico basados en la evidencia científica para las diferentes disfunciones analizadas.
8. Comprender los principios teóricos y prácticos del eye tracking y su utilidad clínica e investigadora para el registro, evaluación y análisis objetivo de la visión binocular y la motilidad ocular.

ACTIVIDADES Y METODOLOGÍAS DOCENTES:

Actividad	Metodología
Sesiones teórico-prácticas sobre binocularidad y motilidad ocular para profesionales de las ciencias de la visión	Los estudiantes participarán en clases magistrales acompañadas de debates y preguntas para profundizar en los aspectos teórico-clínicos de la visión binocular, la acomodación y la motilidad ocular, su desarrollo normal y sus anomalías. Estas sesiones se complementarán con la discusión en grupo de casos clínicos reales y ejemplos prácticos aplicados. A través de estas actividades, los alumnos revisarán metodologías y técnicas diagnósticas, promoviendo el pensamiento crítico y el debate activo sobre el diagnóstico diferencial y la gestión clínica en diferentes contextos de disfunciones binoculares (estrábicas y no estrábicas), así como en anomalías acomodativas y de la motilidad ocular. La asignatura contará con una sesión aplicada y de demostración con tecnología de eye tracking (registro de movimientos oculares) para comprender esta tecnología y su utilidad en la práctica clínica avanzada y explorar su potencial en el ámbito de la investigación.

Más información y apuntes en la plataforma del campus virtual.
Acceso a campus virtual: https://atenea.upc.edu/

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

Actividad	Sistema	Descripción
Evaluación continua	Participación activa de cada estudiante en las actividades formativas de la asignatura	Evaluación continua del estudiante mediante el seguimiento de su participación en los debates de casos clínico y la resolución de cuestiones planteadas en el aula. Se aplicará una rúbrica que valore actitudes y aptitudes profesionales tales como el interés, la iniciativa, la predisposición por aprender, la receptividad de las críticas y el rigor científico en sus intervenciones. (20% de la nota final)
Actividades, tareas y casos prácticos	Actividad de reconocimiento y diagnóstico diferencial de anomalías de visión la binocular, la acomodación y la motilidad ocular	Por parejas o grupos pequeños, los estudiantes resolverán en el aula ejercicios de identificación, análisis y diagnóstico diferencial a partir de un banco de imágenes clínicas y resultados de pruebas sensoriales relacionados con anomalías binoculares (estrábicas y no estrábicas), acomodativas y de la motilidad. Esta actividad se realizará y se entregará directamente en el aula, y se proporcionará retroalimentación presencial sobre las anomalías y su diagnóstico diferencial durante las mismas sesiones. (20% de la nota final)

	Presentación de un informe de innovación y aplicación clínica/investigadora de la tecnología de eye tracking	El estudiante elaborará de manera individual un trabajo escrito. A partir de las capacidades y limitaciones metodológicas observadas durante la sesión de demostración de registro de la motilidad ocular, el estudiante desarrollará una propuesta para aplicar la tecnología de eye tracking en su ámbito profesional o en un entorno clínico o de investigación específico. El trabajo evaluará la capacidad del alumno para identificar limitaciones en los métodos de diagnóstico tradicionales y proponer soluciones objetivas y cuantitativas basadas en eye tracking. Se entregará a través del campus virtual Atenea UPC en el plazo de dos semanas. (20% de la nota final)
Examen	Realización de un examen tipo test. Pruebas de elección de respuestas bajo preguntas determinadas.	Realización de una prueba final tipo test. Consistirá en un examen de elección de respuestas con preguntas determinadas sobre todos los temas teóricos y clínicos tratados durante el módulo, orientado a evaluar la asimilación de los contenidos de la asignatura. (40% de la nota final)

PROFESORADO:

Responsable:

- **Dr. Clara Mestre Ferrer**. Dpto. de Óptica y Optometría; Universitat Politècnica de Catalunya (DOO – UPC).

- **Dr Valldeflors Viñuela Navarro**. Dpto. de Óptica y Optometría; Universitat Politècnica de Catalunya (DOO – UPC).

CONTENIDOS Y HORARIOS:

Tema 1: Fundamentos y desarrollo del sistema binocular, acomodativo y oculomotor

7. Introducción y revisión de conceptos generales de la visión binocular y la motilidad ocular.
8. Desarrollo posnatal del sistema binocular, la acomodación y la motilidad.
9. Modelos de control oculomotor y bases neurológicas de la fijación y los movimientos sacádicos y de persecución.
10. Características de la normalidad visual y estabilidad del sistema binocular, acomodativo y oculomotor.

Tema 2: Examen clínico de la visión binocular, la acomodación y la motilidad ocular

1. Métodos de evaluación de la binocularidad (e.g. vergencias fusionales, estereopsis).
2. Métodos de evaluación clínica de la acomodación (e.g. amplitud, flexibilidad y respuesta).
3. Métodos de evaluación clínica de la motilidad ocular (e.g. tests visuo-verbales, métodos de evaluación estandarizados).

Tema 3. Diagnóstico y clasificación de disfunciones no estrábicas

1. Criterios de clasificación diagnóstica de anomalías no estrábicas (insuficiencia de convergencia, exceso de acomodación, etc.).

Tema 4: Examen clínico del estrabismo: evaluación sensorial y motora

1. Introducción al examen clínico del estrabismo y revisión de la terminología.
2. Evaluación motora del estrabismo (e.g. métodos, procedimientos y análisis de la evaluación motora: Medida del ángulo de desviación, incomitancias, restricciones).
3. Evaluación sensorial del estrabismo (e.g. métodos, procedimientos y análisis de las adaptaciones sensoriales: Correspondencia Retiniana Normal, Correspondencia Retiniana Anómala y supresión).

Tema 5. Diagnóstico, manejo y tratamiento de las anomalías binoculares estrábicas

1. Endotropias no paralíticas: Diagnóstico, clasificación (acomodativas, parciales, básicas) y directrices de tratamiento óptico, prismático y de terapia visual.
2. Exotropias no paralíticas: Diagnóstico, clasificación (exceso de divergencia, insuficiencia de convergencia) y estrategias de manejo clínico basadas en la evidencia.
3. Estrabismo paralítico: Introducción y principios de diagnóstico y clasificación.

Tema 6. Tecnología Eye Tracking aplicada a la clínica y la investigación

1. Limitaciones metodológicas de las técnicas de evaluación oculomotoras tradicionales (test cualitativos, imprecisión y subjetividad).
2. Introducción a los sistemas de registro de movimientos oculares (eye tracking): principios físicos, tipos de hardware (sistemas remotos vs. integrados) y calibración.
3. Evaluación cuantitativa y objetiva de movimientos oculares y el alineamiento ocular.

BINOCULARIDAD Y MOTILIDAD OCULAR PARA PROFESIONALES DE LAS CIENCIAS DE LA VISIÓN

DEL LUNES 1 AL MIÉRCOLES 3 DE FEBRERO 2027

LUNES 1	MARTES 2	MIÉRCOLES 3
Fundamentos y desarrollo del sistema binocular, acomodativo y oculomotor *C. Mestre y F. Viñuela* 9:00 – 10:00	**Diagnóstico, Manejo y Tratamiento de las anomalías binoculares estrábicas (no paralíticas)** *C. Mestre y F. Viñuela* 9:00 – 11:00	**Tecnología eye tracking aplicada a la clínica y la investigación (demostración)** *C. Mestre y F. Viñuela* 9:00 – 11:00
Examen clínico de la visión binocular y la acomodación *C. Mestre y F. Viñuela* 10:00 – 12:00	**Actividad en de aula:** **Discusión de casos clínicos reales.** *C. Mestre y F. Viñuela* 11:00 – 12:00	**PAUSA**
PAUSA		
Examen Clínico de la motilidad ocular *C. Mestre y F. Viñuela* 12:30 – 13:30	**Actividad en de aula:** **Reconocimiento y diagnóstico diferencial de anomalías de visión la binocular, la acomodación y la motilidad ocular.** *C. Mestre y F. Viñuela* 12:30 – 14:00	**Evaluación asignatura (tipo test)** 12:00 – 13:30
PAUSA	**PAUSA**	
Disfunciones binoculares no estrábicas *C. Mestre y F. Viñuela* 15:00 – 16:00	**Tecnología eye tracking aplicada a la clínica y la investigación (teoría)** *C. Mestre y F. Viñuela* 15:30 – 17:00	
PAUSA	**PAUSA**	
Examen clínico del estrabismo: evaluación sensorial y motora *C. Mestre y F. Viñuela* 16:30 – 18:30	**Actividad en de aula:** **Feedback y discusión de la actividad de reconocimiento de anomalías de visión** *C. Mestre y F. Viñuela* 17:30 – 18:30	

MATERIAL DOCENTE:

Bibliografía recomendada:

Documentos disponibles en el campus virtual Atenea UPC

Diapositivas de las sesiones teóricas impartidas en formato PDF.

Pediatric Ophthalmology/Adult Strabismus Preferred Practice Pattern Panel of the American Association of Pediatric Ophthalmology and Strabismus 2023

Información sobre la bibliografía recomendada:

- *Para los temas de anomalías de la visión binocular no estrábicas:* Evans, B. J. W. *Pickwell's Binocular Vision Anomalies*. 6th ed. Edinburgh: Elsevier Butterworth-Heinemann; 2021.
- *Para los temas sobre el examen clínico de la visión binocular, la acomodación in la motilidad ocular:*
  Scheiman, M., Wick, B. *Clinical management of binocular vision: heterophoric, accommodative, and eye movement disorders*. 5th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 2020.
- Para los temas de anomalías de la visión binocular estrábicas: Von Noorden, G. K., Campos, E. C. *Binocular Vision and Ocular Motility: Theory and Management of Strabismus*. 6th ed. St. Louis: Mosby; 2002

Selección de artículos científicos sobre la evidencia de las diferentes intervenciones para la gestión y manejo de las anomalías de la visión binocular, la acomodación y la motilidad ocular.

Selección de artículos científicos publicados sobre las aplicaciones de *eye tracking* en el ámbito de las ciencias de la visión.

Otros recursos:

American Academy of Ophthalmology	https://www.aao.org/education/preferred-practice-pattern/adult-strabismus-ppp-2023

CIRUGÍA DEL SEGMENTO ANTERIOR Y CALIDAD DE VISIÓN

FECHA: DEL 19 AL 21 DE MAYO DE 2027

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

ESTRUCTURA:

MATERIA	ITINERARIO	ESPECIALIDAD	SEDE	CT	ECTS
Optativas	Investigación Clínica y Fisiopatología del Aparato Visual	Enfermedades del Aparato Visual	UVa	2	3

OBJETIVOS GENERALES:

Proporcionar al estudiante los conocimientos sobre los métodos diagnósticos empleados en la evaluación de la calidad visual y del paciente de cirugía refractiva, la validez diagnóstica y precisión de la instrumentación utilizada, los fenómenos biológicos implicados en la cicatrización corneal tras cirugía refractiva y las modificaciones de las propiedades ópticas de la córnea inducidas por dichos procedimientos.

Asimismo, proporcionar conocimientos sobre las estrategias dirigidas a mejorar la calidad visual en cirugía con láser excimer, la influencia de las ectasias corneales sobre la calidad de visión y el efecto de los segmentos de anillos intraestromales en este contexto.

Igualmente, proporcionar formación sobre la influencia de los distintos tipos de lentes intraoculares y de los diferentes métodos de compensación de la presbicia sobre la calidad visual, así como sobre la interpretación adecuada de los parámetros de medida de resultados en la literatura científica relacionada con la cirugía del segmento anterior.

Finalmente, proporcionar conocimientos sobre las estrategias de manejo de resultados subóptimos en cirugía refractiva, el papel, peculiaridades y limitaciones de las lentes de contacto tras cirugía refractiva corneal, y el reconocimiento de las posibles complicaciones asociadas a estos procedimientos.

De este modo, al finalizar la asignatura el estudiante será capaz de:

1. Describir métodos diagnósticos que se utilizan en la medida de la calidad de visión y en el paciente de cirugía refractiva.
2. Analizar la validez diagnóstica de la instrumentación utilizada en base a su precisión.
3. Enumerar los fenómenos biológicos que acontecen en la cicatrización corneal tras cirugía refractiva.
4. Describir las modificaciones de las propiedades ópticas de la córnea tras cirugía refractiva.
5. Desarrollar estrategias para mejorar la calidad visual en cirugía de láser excimer.
6. Describir la influencia de la ectasia corneal sobre la calidad de visión.
7. Explicar el efecto de los segmentos de anillos intraestromales sobre la calidad visual en las ectasias.

8. Detallar la influencia del implante de distintas lentes intraoculares sobre la calidad visual.
9. Explicar los efectos de los diversos métodos de compensación de la presbicia sobre la calidad de visión.
10. Interpretar adecuadamente en la literatura científica los parámetros de medida de los resultados de la cirugía del segmento anterior.
11. Describir estrategias que se pueden utilizar para el manejo de los resultados subóptimos en cirugía refractiva.
12. Reseñar el papel de lentes de contacto y sus peculiaridades y limitaciones tras cirugía refractiva corneal.
13. Reconocer las complicaciones que pueden aparecer tras realizar cirugía refractiva.

ACTIVIDADES Y METODOLOGÍAS DOCENTES:

Actividad	Metodología
Sesiones teórico-prácticas sobre casos clínicos y revisión de literatura sobre enfermedades del aparato visual	Los estudiantes participarán en clases magistrales acompañadas de debates y preguntas en vivo para profundizar en cada uno de estos aspectos. En grupos, los estudiantes estudiarán casos clínicos presentados en clase, identificando los aspectos biomédicos y clínicos relevantes. Discutirán diferentes enfoques diagnósticos y tratamientos, fomentando el pensamiento crítico. Elaborarán resúmenes y presentaciones orales para compartir en clase, promoviendo la comunicación científica.

Más información y apuntes en la plataforma Moodle del campus virtual de la UVa.
Acceso a campus virtual: http://campusvirtual.uva.es/

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

Actividad	Sistema	Descripción
Evaluación continua	Participación y respuesta en cuestiones planteadas durante las clases magistrales.	La evaluación continua en las clases supone un 40 % de la calificación final.
Actividades, tareas y casos prácticos	Entrega de actividades, tareas y/o casos prácticos de tipo autónomo a través de plataforma virtual Presentación en el aula/virtual de actividades, tareas y/o casos prácticos de tipo autónomo o en grupo reducido Evaluación de actitudes y aptitudes mediante rúbrica, dónde se valorarán aspectos como: actitud, esfuerzo, interés, responsabilidad, cordialidad, iniciativa, predisposición por aprender, receptividad de las críticas y disponibilidad.	Del 60 % restante, un 30 % provendrá de la evaluación que se realice sobre los contenidos dados en cada bloque, a lo largo de las clases presenciales, y el 30 % restante se obtendrá mediante la realización de 1 actividad obligatoria: un caso clínico que habrá que remitir con las instrucciones y plazo de entrega que a tal fin se detallarán.

PROFESORADO:

Responsable:

Dr. Miguel Maldonado López (IOBA, Universidad de Valladolid) *Responsable*

Profesores colaboradores:

Dra. María Jesús González García (IOBA, Universidad de Valladolid)
Dr. 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. Ángela Morejón (IOBA, Universidad de Valladolid)
Dr. David Piñero Llorens (Óptica, Universidad de Alicante)
Dr. Guadalupe Rodríguez Zarzuelo (IOBA, Universidad de Valladolid)

CONTENIDOS Y HORARIOS:

MIÉRCOLES 19 de mayo de 2027		
Hora	**Sesión / Contenido**	**Profesor/a**
09:30	Presentación de la asignatura	*M. J. Maldonado*
09:40	Bases de cirugía refractiva: Concepto y tipos	*M. J. Maldonado*
10:30	Bases de cirugía refractiva corneal: Topografía clínica	*M. J. Maldonado*
11:30	*Descanso*	
12:00	Análisis de la córnea avanzado: Topografía y tomografía integradas	*G. Rodríguez*
12:45	Bases de cirugía refractiva II: Óptica y biomecánica	*M. J. Maldonado*
14:00	*Descanso*	
15:15	Evaluación de la calidad visual	*R. Martín*
16:30	Seminario investigación:	*Profesor por determinar*
17:30	*Descanso*	
18:00	Bases de cirugía refractiva: Láser excimer	*M. J. Maldonado*
JUEVES 20 de mayo de 2027		
Hora	**Sesión / Contenido**	**Profesor/a**
09:30	Prácticas en quirófano de cirugía con láser excimer	*M. J. Maldonado*
11:15	Bases de cirugía refractiva: Cirugía Aditiva	*M. J. Maldonado*
12:15	Biometría, paquimetría y precisión diagnóstica	*A. López*
13:00	Cálculo de la potencia de las lentes intraoculares	*A. Holgueras*
14:45	*Descanso*	
17:30	Complicaciones en cirugía refractiva I	*M. J. Maldonado*
18:15	Lentes de contacto tras cirugía refractiva	*M. J. González*
19:00	Complicaciones en cirugía refractiva II	*M. J. Maldonado*
VIERNES 21 de mayo de 2027		
Hora	**Sesión / Contenido**	**Profesor/a**
09:30	Clasificación funcional de las lentes intraoculares de visión simultánea	*D. Piñero*
11:00	Cicatrización tras procedimientos corneales	*L. Ibares*
11:45	*Descanso*	
12:15	Efecto de los segmentos de anillos intraestromales y el crosslinking corneal sobre la calidad visual en las ectasias primarias y postquirúrgicas	*D. Piñero*
13:15	Medidas clínicas de los resultados en cirugía refractiva	*D. Piñero*
14:15	Conclusión y despedida	*M. J. Maldonado*

MATERIAL DOCENTE:

Bibliografía recomendada:

Documentos disponibles en el campus virtual UVa

Los temas y su contenido se facilitan a través del Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.

Web de interés	
Campus Virtual de la UVa	http://campusvirtual.uva.es

INMUNOLOGÍA OCULAR

FECHA: DEL 26 AL 28 DE ENERO DE 2027

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

ESTRUCTURA:

MATERIA	ITINERARIO	ESPECIALIDAD	SEDE	CT	ECTS
Optativas	Investigación Clínica y Fisiopatología del Aparato Visual	Enfermedades del Aparato Visual	UVa	1	3

OBJETIVOS GENERALES:

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.

ACTIVIDADES Y METODOLOGÍAS DOCENTES:

Actividad	Metodología
Sesiones teórico-prácticas sobre casos clínicos y revisión de literatura sobre enfermedades del aparato visual	Los estudiantes participarán en clases magistrales acompañadas de debates y preguntas en vivo para profundizar en cada uno de estos aspectos. En grupos, los estudiantes estudiarán casos clínicos presentados en clase, identificando los aspectos biomédicos y clínicos relevantes. Discutirán diferentes enfoques diagnósticos y tratamientos, fomentando el pensamiento crítico. Elaborarán resúmenes y presentaciones orales para compartir en clase, promoviendo la comunicación científica.

Más información y apuntes en la plataforma Moodle del campus virtual de la UVa.
Acceso a campus virtual: http://campusvirtual.uva.es/

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

Actividad	Sistema	Descripción
Evaluación continua	Participación activa de cada estudiante en las actividades formativas de la asignatura (4,0 puntos).	Se tendrá en cuenta la actitud participativa del estudiantado mediante intervenciones fundamentadas en debates y seminarios, resolución de cuestiones planteadas en clase, análisis crítico de artículos científicos, aportaciones durante las prácticas y capacidad para integrar y discutir conceptos relacionados con la asignatura. Podrá solicitarse la realización de actividades breves de seguimiento.
Actividades, tareas y casos prácticos	**ENTREGA DE UN TRABAJO PERSONAL Y COLOQUIO** Preparación y presentación oral de un trabajo, asignado dentro de los contenidos de la asignatura, en un coloquio. (6,0 puntos)	El estudiantado preparará una presentación en Power Point sobre un tema relacionado con la asignatura y asignado por el profesorado. Se presentará de forma oral en coloquio, dirigido por el profesorado, que se desarrollará el último día de clase.

PROFESORADO:

Responsable:

- **Dra. Laura García Posadas.** Departamento de Cirugía, Oftalmología, Otorrinolaringología y Fisioterapia (Área Oftalmología), Universidad de Valladolid. Grupo de Soluciones Nanotecnológicas para la Recuperación Funcional Ocular. IOBA-Universidad de Valladolid.

Otro profesorado:

- **Dra. Yolanda Diebold Luque.** Departamento de Cirugía, Oftalmología, Otorrinolaringología y Fisioterapia (Área Oftalmología), Universidad de Valladolid. Grupo de Soluciones Nanotecnológicas para la Recuperación Funcional Ocular. IOBA-Universidad de Valladolid.
- **Dra. Margarita Calonge Cano.** Departamento de Cirugía, Oftalmología, Otorrinolaringología y Fisioterapia (Área Oftalmología), Universidad de Valladolid. Grupo de Superficie Ocular. IOBA-Universidad de Valladolid.
- **Dra. Lidia Cocho Archiles.** IOBA-Universidad de Valladolid. Hospital Clínico Universitario de Valladolid.

CONTENIDOS Y HORARIOS (PROVISIONAL):

BLOQUE TEMÁTICO 1:

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

Martes 26 de enero de 2027

9:30 – 10:30	Tema 1. Anatomía del sistema inmunitario (Dra. García)
10:30 – 11:30	Tema 2. Fisiopatología de la respuesta inmunitaria (Dra. García)
11:30 – 12:00	Pausa
12:00 – 13:00	Tema 3. Inmunidad de las mucosas (Dra. Diebold)
13:00 – 14:00	Tema 4. Aspectos diferenciales de la inmunidad de las mucosas a nivel ocular: tejido linfoide asociado a la conjuntiva (Dra. Diebold)
14:00 – 15:30	PAUSA COMIDA
15:30 – 17:30	Actividad de aula (Dra. García)

BLOQUE TEMÁTICO 2:

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

Miércoles 27 de enero de 2027

9:30 – 10:15	Tema 5. Enfermedades oculares en cada tipo de hipersensibilidad (Dra. Calonge)
10:15 – 11:00	Tema 6. Enfermedad atópica ocular (Dra. Calonge)
11:00 – 11:30	Pausa
11:30 – 12:15	Tema 7. Enfermedad de Ojo Seco (Dra. Calonge)
12:15 – 13:00	Tema 8. Enfermedad de Injerto Contra Receptor (EICR) (Dra. Calonge)
13:00 – 14:00	Pendiente de confirmación
14:00 – 16:30	PAUSA COMIDA
16:30-17:30	**Seminario de investigación**

BLOQUE TEMÁTICO 1:

PRIVILEGIO INMUNE OCULAR. PATOLOGÍA INMUNE INTRAOCULAR (Dra. Lidia Cocho)

Jueves 28 de enero de 2027

9:30 – 10:30	Tema 9. Privilegio inmune general y ocular. Mecanismos fisiopatogénicos (Dra. Cocho)
10:30 – 11:30	Tema 10. Enfermedad inmune intraocular: uveítis (Dra. Cocho)
11:30 – 12:00	Pausa
12:00 – 13:30	Actividad de aula (Dra. García)
13:30 – 14:00	Coloquio final y cierre asignatura (Dra. García)

MATERIAL DOCENTE:

Bibliografía recomendada:

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.

Documentos disponibles en el campus virtual UVa

Otros recursos:

Webs de interés

INVESTIGACIÓN APLICADA DE LAS PATOLOGÍAS RETINIANAS

FECHA: DEL 7 AL 9 DE ABRIL DE 2027

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

ESTRUCTURA:

MATERIA	ITINERARIO	ESPECIALIDAD	SEDE	CT	ECTS
Optativas	Investigación Clínica y Fisiopatología del Aparato Visual	Enfermedades del Aparato Visual	UVa	2	3

OBJETIVOS GENERALES:

La asignatura Investigación Aplicada de las Patologías Retinianas tiene como objetivo proporcionar al estudiante una visión integrada y actualizada de la investigación traslacional en el ámbito de las patologías retinianas, mediante la presentación de líneas y proyectos de investigación desarrollados por el IOBA y por otros grupos nacionales e internacionales de referencia, complementando así los contenidos abordados en otras asignaturas del MICCV.

La asignatura se estructura en torno a tres grandes bloques temáticos: neuroprotección en enfermedades de la retina, enfermedades hereditarias de la retina y neurorrehabilitación visual, abordando en cada uno de ellos los principales avances científicos y las estrategias de investigación aplicada más relevantes en la actualidad. Asimismo, se prestará especial atención al desarrollo y aplicación de las terapias avanzadas en patologías retinianas, incluyendo enfoques de medicina regenerativa, terapia génica y terapias celulares orientadas a la transferencia clínica.

Además, se pretende fomentar el interés y la participación activa del alumnado en proyectos de investigación aplicada y traslacional relacionados con las enfermedades retinianas, favoreciendo el contacto directo con grupos de investigación consolidados y promoviendo la colaboración científica.

La asignatura busca también estimular las vocaciones investigadoras orientadas a la investigación clínica y traslacional, contribuyendo a la formación de futuros clinical-scientists: profesionales clínicos con una sólida base científica capaces de liderar proyectos de investigación traslacional, así como investigadores básicos orientados al desarrollo de aplicaciones clínicas y a la transferencia del conocimiento.

ACTIVIDADES Y METODOLOGÍAS DOCENTES:

Actividad	Metodología
Sesiones teórico-prácticas sobre casos clínicos y revisión de literatura sobre enfermedades del aparato visual	Los estudiantes participarán en clases magistrales acompañadas de debates y preguntas en vivo para profundizar en cada uno de estos aspectos. En grupos, los estudiantes estudiarán casos clínicos presentados en clase, identificando los aspectos biomédicos y clínicos relevantes. Discutirán diferentes enfoques diagnósticos y tratamientos, fomentando el pensamiento crítico. Elaborarán resúmenes y presentaciones orales para compartir en clase, promoviendo la comunicación científica.

Más información y apuntes en la plataforma Moodle del campus virtual de la UVa.
Acceso a campus virtual: http://campusvirtual.uva.es/

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

Actividad	Sistema	Descripción
Evaluación continua	Participación activa de cada estudiante en las actividades formativas de la asignatura (4 puntos)	Se tendrá en cuenta la actitud participativa del estudiante mediante intervenciones fundamentadas en debates y seminarios, resolución de cuestiones planteadas en clase, análisis crítico de artículos científicos, aportaciones durante las prácticas y capacidad para integrar y discutir conceptos metodológicos relacionados con la asignatura. Podrá solicitarse la realización de actividades breves de seguimiento.
Actividades, tareas y casos prácticos	Presentación oral de un trabajo individual, en un coloquio, la última mañana de la asignatura (4 puntos).	El estudiante deberá realizar una presentación oral sobre alguno de los temas siguientes temas: 1) Neuroprotección en enfermedades de la retina; 2) Enfermedades hereditarias de la retina; 3) Terapias avanzadas en retina; 4) Neurorrehabilitación visual. Esta presentación tendrá un tiempo máximo de 7 minutos de duración o aproximadamente 7 diapositivas. Se valorará el cumplimiento del tiempo, la adecuación del tema y la calidad de la presentación y locución.
	Búsqueda bibliográfica y preparación de un trabajo/comentario original (2 puntos)	El estudiante deberá realizar una búsqueda bibliográfica y 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. Se entrega a través del campus virtual.

PROFESORADO:

Responsable:

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

Profesores:

- **Profa. Rosa Mª Coco Martín.** IOBA. Universidad de Valladolid.
- **Prof. Nicolás Cuenca Navarro.** Universidad de Alicante.
- **Lda. Yenisey García Ferrer. IOBA**. Universidad de Valladolid.
- **Dra. Catalina Hernández Sánchez**. Centro de Investigaciones Biológicas-CSIC.
- **Profa. Isabel Pinilla Lozano**. Universidad de Zaragoza
- **Prof. Manuel Vidal Sanz**. Universidad de Murcia.

CONTENIDOS Y HORARIOS:

MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
Neuroprotección en enfermedades de la retina Coordinador: Dr. I Fernández	**Enfermedades hereditarias de la retina** Coordinadora: Dra. R Coco	**Neurorrehabilitación visual** Coordinadora: Dra. L Mena
Mecanismos básicos de la patología retiniana y del SNC *I. Fernández* 9:30 – 10:00	**Diagnóstico clínico y genético de las enfermedades hereditarias de la retina** *R. Coco* 9:00 – 10:00	**Investigación aplicada en el campo de la neuro-rehabilitación visual** *L. Mena* 10:00 – 11:00
Evaluando el potencial neuroprotector de las células madre mesenquimales *I. Fernández* 10:00 – 11:00	**Neuroprotección en modelos experimentales** **Correlación de la OCT con las estructuras retinianas** *N. Cuenca* 10:00 – 11:30	**Presentaciones de la Actividad 1 por parte de los estudiantes y evaluación** *L. Mena* 11:00 – 13:00
PAUSA		
Neuroprotección, una herramienta y un fin *C. Hernández* 11:30-12:30	**Terapias avanzadas en enfermedades hereditarias de la retina** *R. Coco* 12:00 – 12:30	
Respuesta de las células ganglionares a la lesión y protección *M. Vidal* 12:30-13:30	**Ensayos clínicos en enfermedades retinianas** **Medicina de precisión y diagnóstico avanzado en la Enfermedad de Stargardt en España – Proyecto StargSpain** *I. Pinilla* 12:30 – 13:30	
PAUSA		
Modelado de las distrofias hereditarias de la retina causadas por mutaciones en PROM1 *Y. García* 15:30 – 16:30	**Preparación Actividad 1**	
Seminario de Investigación *Por determinar* 16:30 – 17:30		

MATERIAL DOCENTE:

Bibliografía recomendada:

Documentos disponibles en el campus virtual UVa

Otros recursos:

Webs de interés	
RETIBRAIN	https://retibrain.imib.es
ONERO	https://onero.org
ERN-EYE	https://www.ern-eye.eu/es/
UNIDAD DE EXCELENCIA IOBA	https://www.ioba.es/investigation/unidad-excelencia/

INVESTIGACIÓN Y CLÍNICA EN CONTACTOLOGÍA AVANZADA

FECHA: DEL 15 AL 17 DE FEBRERO DE 2027

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

ESTRUCTURA:

MATERIA	ITINERARIO	ESPECIALIDAD	SEDE	CT	ECTS
Optativas	Investigación Clínica y Fisiopatología del Aparato Visual	Enfermedades del Aparato Visual	UVa	2	3

OBJETIVOS GENERALES:

Proporcionar al estudiante los conocimientos generales sobre:

1) Adquisición de los conocimientos necesarios sobre las alteraciones biomicroscópicas, topográficas y bioquímicas que ocurren en la superficie ocular como consecuencia de la interacción con las lentes de contacto; 2) Enseñar la utilidad y el manejo de los instrumentos necesarios para la adaptación de las lentes de contacto, así como aquellos instrumentos necesarios en el ámbito de la investigación en contactología; 3) Aportar conocimiento de los diferentes diseños de lentes de contacto para control de miopía: lentes de contacto de ortoqueratología e hidrofílicas de desenfoque periférico; 4) Adquisición de las habilidades necesarias para la selección del candidato a lentes de contacto de control de miopía, selección de la lente de contacto de prueba, realización de las modificaciones pertinentes y control posterior del paciente; 5) Aportar conocimientos sobre la incomodidad con lentes de contacto, su relevancia clínica e investigadora y su patofisiología; 6) Conocimiento general sobre la adaptación de lentes de contacto para presbicia y la investigación actual de nuevos diseños y neuroadaptación; 7) Aportar conocimiento de los diferentes diseños de lentes de contacto para córnea irregular; 8) Adquisición de conocimientos en Smart contact lenses, actualización de la literatura científica; 9) Adquisición de conocimientos en liberación de fármacos con lentes de contacto, actualización de la literatura científica.

Al finalizar la asignatura el estudiante deberá ser capaz de:

Bloque Temático 1: Elementos de investigación en contactología.

1. Conocer y entender cómo interacciona la lente de contacto con la superficie ocular, describir Unidad Funcional Lagrimal, y qué influencia tienen los anejos oculares en la adaptación de la lente de contacto.
2. Conocer la evolución de los distintos materiales y diseños de las lentes de contacto.
3. Evaluar correctamente los distintos tipos de lentes de contacto mediante biomicroscopía de polo anterior con lámpara de hendidura, uso de tinciones vitales y escalas de valoración.

4. Evaluar e interpretar topografías corneales, uso de mapas y escalas topográficas, así como conocer la topografía escleral.
5. Conocer el uso de la Tomografía de Coherencia Óptica (OCT) en la adaptación de lentes de contacto.
6. Conocer otras técnicas de evaluación de las propiedades de las lentes de contacto y medidas objetivas de la superficie ocular: deshidratación de lentes de contacto, analizador de lentes Chiltern, análisis de perfiles de potencia (NIMO), evaporimetría de la película lagrimal, meibografía, estesiómetría, cuestionarios, uso de la cámara de ambiente controlado (CELab), medida de la estabilidad lagrimal no invasiva (NIBUT), aberrometría corneal, exploración de nervios corneales con microscopía confocal *in vivo*.

Bloque temático 2: Áreas clínicas de la contactología y su implicación en la investigación.

7. Conocer la importancia del control de miopía y los distintos métodos con lentes de contacto para ello.
8. Seleccionar la mejor lente de contacto para el control de la miopía en el paciente pediátrico y sus ventajas e inconvenientes.
9. Conocer el proceso de adaptación de las lentes de contacto de ortoqueratología, su evaluación y seguimiento.
10. Conocer la condición de Incomodidad con Lentes de Contacto (ILC), su epidemiología, detección y manejo tanto en la práctica clínica como en el análisis molecular.
11. Conocer los distintos tipos de lentes de contacto para la corrección de la presbicia, así como la influencia de la neuroadaptación.
12. Conocer los distintos tipos de ectasias corneales y las opciones de adaptación de lentes de contacto en córneas irregulares
13. Actualizar el estado del arte y los avances en el campo de las *Smart Contact Lenses*
14. Conocer la literatura científica acerca de la liberación de fármacos con lentes de contacto.

ACTIVIDADES Y METODOLOGÍAS DOCENTES:

Actividad	Metodología
Sesiones teórico-prácticas sobre clínica, revisión de literatura y guías de adaptación de distintos diseños de lentes de contacto	Los estudiantes participarán en clases magistrales acompañadas de debates para profundizar en cada uno de estos aspectos. En grupos, los estudiantes practicarán el manejo de los distintos instrumentos y evaluarán imágenes de adaptaciones de lentes de contacto. Estudiarán casos clínicos presentados en clase y discutirán diferentes enfoques diagnósticos y tratamientos, fomentando el pensamiento crítico. Elaborarán resúmenes para compartir en clase, promoviendo la comunicación científica.

Más información y apuntes en la plataforma Moodle del campus virtual de la UVa.
Acceso a campus virtual: http://campusvirtual.uva.es/

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

Actividad	Sistema	Descripción
Evaluación continua	2 puntos de participación activa durante las actividades presenciales	
Actividades, tareas y casos prácticos	Bloque temático 1	
	Entrega de informe de prácticas, con las medidas realizadas a otros compañeros de los instrumentos utilizados. Tarea de tipo autónomo a través de plataforma virtual (4 puntos).	El alumno generará un informe con los resultados de las pruebas que ha realizado a otro compañero. En el informe además de presentar los resultados deberá emitir un juicio clínico acerca de la repercusión de estos resultados en una posible adaptación de lentes de contacto.
	Bloque temático 2	
	Entrega de un trabajo de búsqueda bibliográfica de algún trabajo o revisión que verse sobre alguno de los temas tratados en el bloque 2 (4 puntos).	El alumno deberá hacer una búsqueda bibliográfica de una investigación o revisión a su elección, que trate en la actualidad alguno de los temas tratados en el bloque temático 2. Que resuma el artículo, su aplicación clínica y qué ha motivado su elección.

PROFESORADO:

- **Dra. María Jesús González García.** Dpto. Física Teórica Atómica y Óptica (Área Optometría); Instituto de Oftalmobiología de la Universidad de Valladolid (IOBA-UVa).
- **Dra. Cristina Arroyo del Arroyo.** Dpto. Física Teórica Atómica y Óptica (Área Optometría); Instituto de Oftalmobiología de la Universidad de Valladolid (IOBA-UVa).
- **Dra. Elena Martínez Plaza.** Dpto. Física Teórica Atómica y Óptica (Área Optometría); Instituto de Oftalmobiología de la Universidad de Valladolid (IOBA-UVa).
- **Dr. Alberto López de la Rosa.** Dpto. Física Teórica Atómica y Óptica (Área Optometría); Instituto de Oftalmobiología de la Universidad de Valladolid (IOBA-UVa).

CONTENIDOS Y HORARIOS:

Bloque Temático 1: Elementos de investigación en contactología.

1. Evolución de las lentes de contacto y su interacción con la superficie ocular.
2. Evaluación y adaptación de lentes de contacto: Lámpara de Hendidura, Tinciones vitales, Topografía y Tomografía de Coherencia Óptica (OCT).
3. Otras técnicas de evaluación de las lentes de contacto y medidas objetivas de la superficie ocular.

Bloque temático 2: Áreas clínicas de la contactología y su implicación en la investigación.

4. Control de miopía con lentes de contacto.
5. Incomodidad con Lentes de Contacto (ILC).
6. Corrección de la presbicia con lentes de contacto y su neuroadaptación.

7. Córnea irregular.
8. *Smart Contact Lenses, ¿qué hay de nuevo?*
9. Liberación de fármacos con lentes de contacto.

BLOQUE TEMÁTICO 1: LUNES 15 DE FEBRERO 2027
LUNES
Evolución de las lentes de contacto y su interacción con la superficie ocular **9:30-10:30**
Evaluación y adaptación de lentes de contacto: Lámpara de Hendidura, Tinciones vitales, Topografía y Tomografía de Coherencia Óptica (OCT). **10:30-11:30**
PAUSA
Otras técnicas de evaluación de las lentes de contacto y medidas objetivas de la superficie ocular. **12:00-13:00**
PAUSA
PRÁCTICAS **15:00-18:00**

BLOQUE TEMÁTICO 2: MARTES 16 Y MIÉRCOLES 17 DE FEBRERO 2027	
MARTES	**MIÉRCOLES**
Control de miopía con lentes de contacto **9:30-10:30**	*Smart Contact Lenses, ¿qué hay de nuevo?* **9:30-10:30**
Córnea irregular **10:30-11:30**	Liberación de fármacos con lentes de contacto. **10:30-11:30**
PAUSA	
Incomodidad con Lentes de Contacto **12:00-13:00**	Corrección de la presbicia con lentes de contacto y su neuroadaptación **12:00-13:00**
PAUSA	
Casos clínicos **15:00-16:00** **PRÁCTICAS** **16:00-18:30**	Trabajo personal **15:00-16:00**

MATERIAL DOCENTE:

Bibliografía recomendada:

Valdés, G., Romaguera, M., Serramito, M., Cerviño, A., & Carracedo, G. G. (2021). OCT applications in contact lens fitting. *Contact lens & anterior eye : the journal of the British Contact Lens Association*, 101540 . https://doi.org/10.1016/j.clae.2021.101540

Blanco-Vázquez M, Arroyo-Del-Arroyo C, Novo-Diez A, Cañadas P, López-de la Rosa A, González-García MJ. Is contact lens discomfort related to meibomian gland morphology? Cont Lens Anterior Eye. 2022 Dec;45(6):101743. doi: 10.1016/j.clae.2022.101743. Epub 2022 Aug 24. PMID: 36028427.

Pflugfelder SC, Stern ME. Biological functions of tear film. Exp Eye Res. 2020 Aug;197:108115. doi: 10.1016/j.exer.2020.108115. Epub 2020 Jun 16. PMID: 32561483; PMCID: PMC7483968.

Gad, A., Vingrys, A., Wong, C. Y., Jackson, D., & Downie, L. (2019). Tear film inflammatory cytokine upregulation in contact lens discomfort.. *The ocular surface, 17 1*, 89-97 . https://doi.org/10.1016/j.jtos.2018.10.004

Arroyo, C. A.-D., Fernández, I., La Rosa, A. L.-D., Pinto-Fraga, J., González-García, M. J., & López-Miguel, A. (2021). Design of a questionnaire for detecting contact lens discomfort: the Contact Lens Discomfort Index. *Clinical and Experimental Optometry, 105*, 268 - 274. https://doi.org/10.1080/08164622.2021.1896945

Fattoh, R., Mounir, A., Anbar, M., & Mohammed, O. A. (2022). Changes in Noncontact Meibography and Noninvasive Tear Break-Up Time Test with Contact Lenses Usage. *Clinical Ophthalmology (Auckland, N.Z.), 16*, 1427 - 1437. https://doi.org/10.2147/opth.s362307

García-Marqués, J. V., Talens-Estarelles, C., García-Lázaro, S., & Cerviño, A. (2022). The Effects of Soft Contact Lens Wear on The Tear Film and Meibomian Gland Drop-Out and Visibility. *Life, 12*. https://doi.org/10.3390/life12081177

La Rosa, A. L.-D., Arroyo, C. A.-D., Enríquez-De-Salamanca, A., Pinto-Fraga, J., López-Miguel, A., & González-García, M. J. (2019). The ability of the Contact Lens Dry Eye Questionnaire (CLDEQ)-8 to detect ocular surface alterations in contact lens wearers.. *Contact lens & anterior eye : the journal of the British Contact Lens Association, 42 3*, 273-277 . https://doi.org/10.1016/j.clae.2018.11.012

Yuan W, Zhao F, Liu X, Xu J. Development of corneal contact lens materials and current clinical application of contact lenses: A review. Biointerphases. 2023 Sep 1;18(5):050801. doi: 10.1116/6.0002618. PMID: 37756594.

Logan NS, Bullimore MA. Optical interventions for myopia control. Eye (Lond). 2024 Feb;38(3):455-463. doi: 10.1038/s41433-023-02723-5. Epub 2023 Sep 22. PMID: 37740053; PMCID: PMC10858277

Jones L, Efron N, Bandamwar K, Barnett M, Jacobs DS, Jalbert I, Pult H, Rhee MK, Sheardown H, Shovlin JP, Stahl U, Stanila A, Tan J, Tavazzi S, Ucakhan OO, Willcox MDP, Downie LE. TFOS Lifestyle: Impact of contact lenses on the ocular surface. Ocul Surf. 2023 Jul;29:175-219. doi: 10.1016/j.jtos.2023.04.010. Epub 2023 May 4. PMID: 37149139.

Valencia-Nieto L, López-de la Rosa A, López-Miguel A, González-García MJ. Clinical characterisation of contact lens discomfort progression. Cont Lens Anterior Eye. 2024 Feb;47(1):102096. doi: 10.1016/j.clae.2023.102096. Epub 2023 Dec 14. PMID: 38097423.

https://www.tearfilm.org/tfoscldreport-spanish/tfos-cld-report-index.htm

Katz JA, Karpecki PM, Dorca A, Chiva-Razavi S, Floyd H, Barnes E, Wuttke M, Donnenfeld E. Presbyopia - A Review of Current Treatment Options and Emerging Therapies. Clin Ophthalmol. 2021 May 24;15:2167-2178. doi: 10.2147/OPTH.S259011. PMID: 34079215; PMCID: PMC8163965

Arroyo CA, Martínez-Pedreño A, Menchen-Cañadas S, Piñero DP, Carracedo G. Gabor patches training programme for neuroadaptation in multifocal contact lenses wearers. Cont Lens Anterior Eye. 2025 Jul;48(4):102402. doi: 10.1016/j.clae.2025.102402. Epub 2025 Mar 9. PMID: 40059025.

Deshmukh R, Ong ZZ, Rampat R, Alió Del Barrio JL, Barua A, Ang M, Mehta JS, Said DG, Dua HS, Ambrósio R Jr, Ting DSJ. Management of keratoconus: an updated review. Front Med (Lausanne). 2023 Jun 20;10:1212314. doi: 10.3389/fmed.2023.1212314. PMID: 37409272; PMCID: PMC10318194.

Kim TY, Lee GH, Mun J, Cheong S, Choi I, Kim H, Hahn SK. Smart contact lens systems for ocular drug delivery and therapy. Adv Drug Deliv Rev. 2023 May;196:114817. doi: 10.1016/j.addr.2023.114817. Epub 2023 Mar 31. PMID: 37004938.

Liu X, Ye Y, Ge Y, Qu J, Liedberg B, Zhang Q, Wang Y. Smart Contact Lenses for Healthcare Monitoring and Therapy. ACS Nano. 2024 Mar 5;18(9):6817-6844. doi: 10.1021/acsnano.3c12072. Epub 2024 Feb 26. PMID: 38407063.

TRATAMIENTOS OCULARES AVANZADOS

FECHA: DEL 30 DE NOVIEMBRE AL 2 DE DICIEMBRE DE 2026

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

ESTRUCTURA:

MATERIA	ITINERARIO	ESPECIALIDAD	SEDE	CT	ECTS
Optativas	Investigación Clínica y Fisiopatología del Aparato Visual	Enfermedades del Aparato Visual	UVa	1	3

OBJETIVOS GENERALES:

Proporcionar al estudiantado conocimientos generales sobre los fundamentos del desarrollo de tratamientos oculares basados en los conceptos de terapias avanzadas y nanomedicina. Se hará hincapié en los proyectos de investigación y desarrollo, nacionales e internacionales, que se están desarrollando sobre el tema.

Al finalizar la asignatura cada estudiante será capaz de:

1) Reconocer y describir las bases de la ciencia de (bio)materiales.
2) Comprender los conceptos generales sobre investigación en terapias avanzadas y nanomedicina.
3) Identificar los modelos preclínicos más utilizados en la traslación de las terapias avanzadas y sus limitaciones.
4) Diferenciar las modalidades que se están aplicando actualmente al desarrollo de nuevos tratamientos para las enfermedades oculares.
5) Conocer las bases de la investigación clínica en terapias avanzadas y nanomedicina, junto con la legislación vigente al respecto y las normas bioéticas de aplicación.

ACTIVIDADES Y METODOLOGÍAS DOCENTES:

Actividad	Metodología
Sesiones teórico-prácticas sobre casos clínicos y revisión de literatura sobre enfermedades del aparato visual	El estudiantado: 7) Participará en clases magistrales acompañadas de debates y preguntas en vivo para profundizar en cada aspecto de la asignatura. 8) Revisará casos reales y ejemplos de investigaciones, identificando en grupo los aspectos biomédicos y clínicos relevantes. 9) Participará en debates en clase para discutir diferentes enfoques terapéuticos en los diferentes contextos clínicos y de investigación, fomentando así el pensamiento crítico.

10) Elaborará resúmenes y presentaciones orales para compartir en clase, promoviendo la comunicación científica.
11) Realizará ejercicios de redacción y revisión en pequeños grupos, recibiendo retroalimentación del profesor.

Más información y apuntes en la plataforma Moodle del campus virtual de la UVa.
Acceso a campus virtual: http://campusvirtual.uva.es/

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

Actividad	Sistema	Descripción
Evaluación continua	Participación activa de cada estudiante en las actividades formativas de la asignatura (4,0 puntos).	Se tendrá en cuenta la participativa del estudiantado intervenciones fundamenta debates y seminarios, resol cuestiones planteadas en clas crítico de artículos cient capacidad para integrar y conceptos relacionados asignatura. Podrá solicitarse la r de actividades breves de seguin
Actividades, tareas y casos prácticos	**ENTREGA DE UN TRABAJO PERSONAL Y COLOQUIO** Preparación y presentación oral de un trabajo, asignado dentro de los contenidos de la asignatura, en un coloquio la última mañana de la asignatura. (6,0 puntos)	El estudiantado prepara presentación en Power Point de diapositivas sobre algún tı ocular avanzado asignado profesorado. Lo harán por pa presentarán de forma oral en u de 5 minutos en un coloquio, c el profesorado, que se desa última mañana de clase.

PROFESORADO:

Responsable 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).

Otros profesores:

- **Fernández Bueno, Iván.** Dpto. Cirugía (área Oftalmología), Grupo de Retina, IOBA-UVa, RICORS-REI.

- **García Posadas, Laura**. Dpto. Cirugía (área Oftalmología), Grupo de Superficie Ocular (UIC222), IOBA-UVa.
- **González García, María J.** Dpto. Física Teórica, Atómica y Óptica, Grupo de Superficie Ocular (UIC303), IOBA-UVa, CIBER-BBN.
- **Gutiérrez Montoya, Helen.** Grupo de Superficie Ocular, IOBA-UVa.
- **Herreras Cantalapiedra, José Mª.** Dpto. Cirugía (área Oftalmología), Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Grupo de Superficie Ocular (UIC222), IOBA-UVa, CIBER-BBN.
- **Holgueras López, Alfredo.** Dpto. Cirugía (área Oftalmología), Grupo de Cirugía Refractiva y Rehabilitación Visual, IOBA-UVa.
- **Krstić, Luna.** *Nanotechnology for Precision Medicine Laboratory,* Instituto Italiano de Tecnología (Génova, Italia).
- **Santos Vizcaíno, Edorta.** Grupo NanoBioCel, Universidad del País Vasco. CIBER-BBN.
- **Srivastava, Girish.** Dpto. Cirugía (área Oftalmología) IOBA-UVa.

CONTENIDOS Y HORARIOS:

LUNES, 30 DE NOVIEMBRE DE 2026	
9:15 –9:30	Presentación de la asignatura y sus docentes *Y. Diebold*
9:30 – 10:30	Biomaterial y Biocompatibilidad: conceptos y ejemplos de aplicaciones oculares. *Y. Diebold*
10:30 – 11:15	Concepto de terapias avanzadas: terapia celular, terapia génica e ingeniería de tejidos. *L. García*
11:15 – 11:45	**PAUSA PARA CAFÉ**
11:45 – 12:30	Modelos preclínicos en investigación en terapias avanzadas oculares. *L. García*
12:30 - 13:15	Ejemplo de ingeniería de tejidos aplicada a la investigación en la superficie ocular. *H. Gutiérrez*
13:15 – 14:00	Ejemplo de ingeniería de tejidos aplicada a la investigación en la retina. *G. Srivastava*
14:00 – 14:30	Visualización de materiales de proyectos de investigación. *H. Gutiérrez*
14:30 – 15:30	**PAUSA PARA COMER**
15:30 -16:45	Potencial de las vesículas extracelulares como terapia libre de células. *L. García*
16:45 – 17:30	Ejercicio de aula (*L. García*)
MARTES, 1 DE DICIEMBRE DE 2026	
9:00 – 9:15	Concepto de Nanomedicina *Y. Diebold*
9:15 – 10:00	Barreras biofarmacéuticas en el ojo. Vías de administración ocular de fármacos y formas farmacéuticas.

	L. Krstić
10:00 – 11:00	Estrategias para mejorar la administración tópica ocular de fármacos. *L. Krstić*
11:00 – 11:30	**PAUSA PARA CAFÉ**
11:30 – 12:30	Aplicaciones clínicas de los sistemas de liberación sostenida de fármacos. *E. Santos*
12:30 – 13:15	Evaluación in vivo de implantes oculares para aplicaciones clínicas. *I. Fernández*
13:15 – 14:00	Ejercicio de aula (*Y. Diebold*)
14:00 – 15:00	**PAUSA PARA COMER**
	TIEMPO PARA TRABAJO PERSONAL Y PREPARACIÓN DE LOS TRABAJOS PARA SU PRESENTACIÓN Y COLOQUIO
	MIÉRCOLES, 2 DE DICIEMBRE DE 2026
9:00 – 9:30	Biomateriales en cirugía del glaucoma. *Pendiente de confirmación*
9:30 – 10: 15	Biomateriales y cirugía aditiva de la córnea e intraocular. *A. Holgueras*
10:15 – 11:00	Biomateriales y lentes de contacto. *M.J. González*
11:00 – 11:45	Biomateriales y lentes intraoculares y queratoprótesis. *J.M. Herreras*
11:45 – 12:00	**PAUSA PARA CAFÉ**
12:00 – 14:00	**PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS Y COLOQUIO**

MATERIAL DOCENTE:

Bibliografía recomendada:

Documentos disponibles en el campus virtual UVa

Otros recursos:

Webs de interés

Especialidad: Óptica Visual u Óptica Fisiológica

DISEÑO ÓPTICO APLICADO A LAS CIENCIAS DE LA VISIÓN

FECHAS 14-16 diciembre 2026

Facultad de Óptica y Optometría de Terrassa (FOOT). Edificio TR8. C/ Violinista Vellsolà 37, Terrassa.

ESTRUCTURA:

MATERIA	ITINERARIO	ESPECIALIDAD	SEDE	CT	ECTS
Optativa	Óptica Visual, Biofotónica y Procesamiento de la Información Visual	Óptica Visual u Óptica Fisiológica	UPC	1	3

OBJETIVOS GENERALES:

Proporcionar al estudiante conocimientos generales sobre:

1. Fundamentos de simulación aplicados a sistemas que puedan incluir el ojo y diferentes elementos correctivos.
2. Fundamentos de diseño aplicado a lentes oftálmicas.
3. Fundamentos del diseño óptico para su aplicación al diseño de sistemas experimentales e instrumentos de laboratorio.

Al finalizar la asignatura el estudiante deberá ser capaz de:

1. Conocer los criterios de calidad en el sistema visual.
2. Simular distintos tipos de ojo mediante un simulador de sistemas ópticos.
3. Conocer los fundamentos de los distintos diseños de lente oftálmicas.
4. Conocer los principios de funcionamiento de algunos instrumentos de medida y observación del ojo .

ACTIVIDADES Y METODOLOGÍAS DOCENTES:

Actividad	Metodología
Sesiones teórico pràticas sobre diseño y simulación de sistemas ópticos	Los estudiantes participarán en clases magistrales con los fundamentos teóricos. Se mostrarán ejemplos prácticos de simulación en el aula y se resolverán retos de diseño conjuntamente en el aula en pequeños grupos , recibiendo retroalimentación del profesorado.

Más información y apuntes en la plataforma Moodle del campus virtual de la UPC.
Acceso a campus virtual: https://atenea.upc.edu

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

Actividad	Sistema	Descripción
Evaluación continua		
Actividades, tareas y casos prácticos	Comentario crítico a articulos relacionados con la temática	se proporcionarán 3 artículos de contenidos relacionados con los módulos
	Ejercicio de simulación	Se entregará un modelo de ojo modificado para su simulación con el software correspondiente
evaluacion in situ	Examen tipo test	breve examen tipo test al final de las sesiones que abarcará todo el contenido de los módulos

Evaluación: 60% por las tareas (artículo 1,2,3 + simulación), 40 % examen tipo test.

PROFESORADO:

Responsable:

- **Dra. Núria Tomás Corominas**, Departamento de Óptica y Optometría, UPC

Otros:

- **Dr. Fernando Díaz Doutón**, Departamento de Óptica y Optometría, UPC
- **Dr. Carlos Enrique García**, Departamento de Óptica y Optometría, UPC
- **Dr. Santiago Royo Royo**, Departamento de Óptica y Optometría, UPC

CONTENIDOS Y HORARIOS:

Módulo 1: Fundamentos de diseño aplicados al ojo

- Calidad de imagen real.
  - Polinomios de Zernike para describir las aberraciones del ojo humano.
  - Métricas de calidad óptica: PSF, MTF, límite de difracción.
- Modelos de ojo esquemáticos.
- Introducción al software de diseño óptico : Zemax i SPEOS
- Simulación de un modelo de ojo en software de diseño
- Personalización del modelo
  - Cómo integrar datos de topografía y biometría reales en un diseño óptico.
  - Usos en control de miopía

Módulo 2: Diseño de Lentes Oftálmicas

- Diseño de lentes oftálmicas: peculiaridades
- Lentes asféricas y atóricas.
- Lentes progresivas y de geometría Free-form:
- Lentes para el control de la miopía: lentes HALT, DOT y CARE

Módulo 3: Instrumentación Biomédica

- Diseño de instrumentación optométrica en el laboratorio de investigación.

- Instrumentación optométrica común de uso común en clínica.
- Estrategias de diseño.

- Ejemplo: diseño de una cámara de fondo de ojo

FECHA: 14-16 Diciembre 2026		
DIA 1 Lunes 14 diciembre	DIA 2 Martes 15 diciembre	DIA 3 Miércoles 16 diciembre
Módulo 1 (calidad imagen) Carlos Enrique García 9:00 – 11	Módulo 1 (simulación) Núria Tomás Corominas 9:00 – 11	Módulo 3 Fernando Díaz Doutón 9:00 – 11:00
PAUSA 11:00- 11:30		
Módulo 1 (calidad imagen) Carlos Enrique García 11:30 – 14:00	Módulo 2 Santi Royo Royo 11:30 – 14:00	Módulo 3 Fernando Díaz Doutón 11:30 – 14:00
PAUSA 14:00- 15:30		
Módulo 1 (simulación) Núria Tomás Corominas 15:30 – 18	Módulo 2 Santi Royo Royo 15:30 – 18:00	Examen 15:30 – 17:00

MATERIAL DOCENTE:

Bibliografía recomendada:

Documentos disponibles en el campus virtual

Relación de artículos científicos de temática clave para la asignatura.

Otros documentos

Smith, G, Atchinson, D. "**The eye and Visual Optical instruments**" Cambridge University Press 1997

Geary, J.M. Introduction to lens design with practical Zemax examples Willmann-Bell, Inc. 2015

O'Shea, Donald C ; Bentley, Julie L **Designing Optics Using Zemax OpticStudio SPIE** 2024

Kaschke, M., Donnerhacke K.H., Rill, M.S., Optical Devices in Ophthalmology and Optometry: Technology, Design Principles and Clinical Applications, 1st ed. WILEY- VCH 2014

Jalie, M. *PRIMER*: software educativo para el diseño y análisis de lentes oftálmicas, utilizado en docencia e investigación en óptica oftálmica.

Douthwaliter W.A. "Contact Lens Optics and Lens Design" 3rd Ed Butterworth-Heinemann 2006

FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INSTRUMENTACIÓN OFTÁLMICA

FECHAS: DEL 28 AL 30 DE ABRIL DE 2027

LUGAR: Facultad de Óptica y Optometría, Edf. 35, Campus de Espinardo, Universidad de Murcia, 30100 Murcia

ESTRUCTURA:

MATERIA	ITINERARIO	ESPECIALIDAD	SEDE	CT	ECTS
OPTATIVA	Óptica Visual, Biofotónica y Procesamiento de la Información Visual	Óptica Visual u Óptica Fisiológica	UMU	2	3

OBJETIVOS GENERALES:

Familiarizar al estudiante con los conceptos y los fenómenos físicos en los que se basan los instrumentos empleados en Óptica Visual y en la práctica clínica en Oftalmología y Optometría, con énfasis en las técnicas de registro de imagen de la retina y en la simulación visual.

ACTIVIDADES Y METODOLOGÍAS DOCENTES:

Actividad	Metodología
Lecciones magistrales Seminarios interactivos	Clases presenciales en el aula con exposición apoyada con diapositivas y otro material docente de apoyo que se comparte con el alumnado previamente.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

Actividad	Sistema	Descripción
Clases y seminarios	Registro de participación	La asistencia es obligatoria a un 70 % de las actividades presenciales de la asignatura (seminarios) y aportará el 40 % de la calificación final.
Prueba de evaluación De forma opcional en sustitución del examen tipo test: Trabajo bibliográfico individual sobre alguno de los temas expuestos durante el curso.	Examen on-line Entrega de memoria	Prueba tipo test y/o preguntas cortas sobre los contenidos impartidos (60 % de la calificación) Esta parte será el 60% de la calificación final. Memoria sobre algunos de los tópicos presentados de carácter bibliográfico.

PROFESORADO:

Responsable:

- **Dr. Enrique Josua Fernández Martínez**, Dpto. de Física, Universidad de Murcia

Profesores:

- **Dr. Juan M. Bueno García**, Dpto. de Física, Universidad de Murcia
- **Dr. Pedro M. Prieto Corrales**, Dpto. de Física, Universidad de Murcia
- **Dr. E. Josua Fernández Martínez**, Dpto. de Física, Universidad de Murcia

CONTENIDOS Y HORARIOS:

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. Pancorreción de aberraciones
IV.3b. OCT polarimétrico

Bloque V: Resumen y discusión

FECHA		
Miércoles 28	**Jueves 29**	**Viernes 30**
Bloque I: Técnicas de registro de imagen retiniana	Bloque III: Óptica Adaptativa	Bloque V: Resumen y discusión
I.1. Introducción y generalidades	III.1. Fundamentos de la óptica adaptativa: conceptos generales	
I.2. Cámara de fondo de ojo	III.2. Diseño y control de sistemas de óptica adaptativa	
I.3. Oftalmoscopio confocal (CSLO)	III.3. Elementos correctores de aberraciones	
I.4. Interferometría de Baja Coherencia (OCT): definición y conceptos	III.4. Perspectivas futuras en el campo de la óptica adaptativa	
PAUSA		
Bloque II: Factores que limitan la calidad de las imágenes retinianas	Bloque IV: Técnicas de mejora de imágenes retinianas	
II.1. Aberraciones oculares monocromáticas: definiciones, conceptos y nomenclatura	IV.1. Avances en cámaras de fondo y aplicaciones recientes	
II.2. Aberraciones cromáticas	IV.2. Avances en CSLO: imágenes de alta resolución	
II.3. Sistemas de medida de las aberraciones oculares	IV.3. Avances recientes en OCT	
II.4. Otros factores: scattering, polarización, etc.	IV.3a. Pancorreción de aberraciones	
	IV.3b. OCT polarimétrico	

MATERIAL DOCENTE:

Bibliografía recomendada:

Documentos disponibles en el campus virtual

Las presentaciones se subirán a aula virtual con antelación para que los estudiantes puedan seguir los seminarios y clases con el material.

Otros documentos

Bibliografía básica

— Artal, P. (ed.). Handbook of Visual Optics. CRC Press, 2017/2026.
— Atchison, D. A., & Smith, G. Optics of the Human Eye. Butterworth-Heinemann, 2000.
— Drexler, W., & Fujimoto, J. G. (eds.). Optical Coherence Tomography: Technology and Applications. 2nd ed., Springer, 2015.
— Gologorsky, D., & Rosen, R. (eds.). Principles of Ocular Imaging. CRC Press, 2021.
— Porter, J., Queener, H., Lin, J., Thorn, K., & Awwal, A. A. S. (eds.). Adaptive Optics for Vision Science: Principles, Practices, Design, and Applications. Wiley-Interscience, 2006.

Bibliografía complementaria

— Bille, J. F. (ed.). High Resolution Imaging in Microscopy and Ophthalmology: New Frontiers in Biomedical Optics. Springer, 2019.
— Holz, F. G., & Spaide, R. F. (eds.). Medical Retina: Focus on Retinal Imaging. Springer, 2010.
— Sisson, C. Ophthalmic Imaging: Posterior Segment Imaging, Anterior Eye Photography, and Slit Lamp Biomicrography. Routledge, 2017.
— Tyson, R. K., & Frazier, B. W. Principles of Adaptive Optics. 5th ed., CRC Press, 2022.

MODELADO DEL PROCESAMIENTO VISUAL

FECHAS: del 22 de marzo al 24 de mayo de 2027

LUGAR: Asignatura no presencial

ESTRUCTURA:

MATERIA	ITINERARIO	ESPECIALIDAD	SEDE	CT	ECTS
Optativas	Óptica Visual, Biofotónica y Procesamiento de la Información Visual	Óptica Visual u Óptica Fisiológica	UM	2	3

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. Mediante la asignatura se pretende que el estudiante sea 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.

ACTIVIDADES Y METODOLOGÍAS DOCENTES:

Actividad	Metodología
Lecturas y trabajos personalizados a partir de bibliografía básica y de artículos de investigación	Presentación de los temas y la problemática. Trabajo personalizado del alumno con materiales disponibles en campus virtual.

El profesor de la asignatura contactará con los estudiantes la última semana de marzo y dará las indicaciones necesarias para empezar a trabajar. 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

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

Actividad	Sistema	Descripción
Actividades, tareas y casos prácticos	Lectura y realización de trabajos	Realización de tareas a partir de los materiales proporcionados

PROFESORADO:

Responsable:

- **Dr. Antonio Guirao Piñera**. Dpto. de Física, Centro de Investigación en óptica y Nanofísica (CIOyN), Universidad de Murcia.

CONTENIDOS Y HORARIOS:

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

MATERIAL DOCENTE:

Bibliografía recomendada:

B. A. Wandell. *Foundations of Vision*. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, 1995.

A. Guirao. *Óptica Visual*. DM Ed., Murcia, 2004.

R. W. Rodieck. *The First Steps in Seeing*. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, 1998.

M. S. Landy y J. A. Movshon. *Computational Models of Visual Processing*. MIT Press, Bradford Books, 1994.

T. Pouli, E. Reinhard y D. W. Cunningham. *Image Statistics in Visual Computing*. CRC Press, 2013.

Curso Académico 2025-2026 Máster Interuniversitario en Investigación en Ciencias de la Visión 22

E. Rolls y G. Deco. Computational Neuroscience of Vision. Oxford Univ. Press, 2002.

D. A. Atchison y G. Smith. *Optics of the human eye*. Butterworth Heinemann, Oxford, 2000.

D. H. Hubel. *Eye, Brain and Vision*. Scientific American Library, 1995.

J. Feng. *Computational Neuroscience: A Comprehensive Approach*. Taylor & Francis CRD Press, 2003.

Documentos disponibles en el campus virtual

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

ÓPTICA APLICADA

FECHA: DEL 25 AL 27 DE ENERO DE 2027

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

ESTRUCTURA:

MATERIA	ITINERARIO	ESPECIALIDAD	SEDE	CT	ECTS
Optativas	Óptica Visual, Biofotónica y Procesamiento de la Información Visual	Óptica Visual u Óptica Fisiológica	UVa	1	3

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.

ACTIVIDADES Y METODOLOGÍAS DOCENTES:

Actividad	Metodología
Sesiones teórico-prácticas sobre los aspectos físico-ópticos de la visión	Los estudiantes participarán en clases magistrales acompañadas de debates y preguntas en vivo para profundizar en cada uno de estos aspectos. Se realizarán demostraciones y experimentos en el aula con instrumentos ópticos y simuladores para entender fenómenos como la percepción visual. Los estudiantes participarán en ejercicios prácticos para aplicar conceptos de óptica visual u óptica fisiológica. Se promoverá el análisis de casos donde los aspectos físico-ópticos influyen en patologías o en la percepción visual normal. 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.

Más información y apuntes en la plataforma Moodle del campus virtual de la UVa.
Acceso a campus virtual: http://campusvirtual.uva.es/

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

Actividad	Sistema	Descripción

Actividades, tareas y casos prácticos	Entrega de actividades, tareas y/o casos prácticos de tipo autónomo a través de plataforma virtual Presentación en el aula/virtual de actividades, tareas y/o casos prácticos de tipo autónomo o en grupo reducido Evaluación de actitudes y aptitudes mediante rúbrica, dónde se valorarán aspectos como: actitud, esfuerzo, interés, responsabilidad, cordialidad, iniciativa, predisposición por aprender, receptividad de las críticas y disponibilidad.	El alumno deberá realizar un poster de uno de los artículos científicos recomendados en la bibliografía que supondrá el 35% El sistema de evaluación continua consistirá en un cuestionario tipo test al final de cada uno de los tres bloques temáticos que supondrá el 45% de la calificación final y un ejercicio práctico que supondrá el 20%

PROFESORADO:

Dras. Cristina Beatriz Martínez Matesanz e Isabel Arranz de la Fuente (Universidad de Valladolid)
(**beatriz.martinez.matesanz@uva.es**; **Isabel.arranz.fuente@uva.es)**

CONTENIDOS Y HORARIOS:

Lunes 25 enero de 10:00 a 14:00 y de 16:00 a 19:00 horas

Martes 26 de enero, de 10:00 a 14:00 y de 16:00 a 19:00 horas

Miércoles 27 de enero, de 10:00 a 14:00 y de 16:00 a 19:00 horas

BLOQUE TEMÁTICO 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.

BLOQUE TEMÁTICO 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.

BLOQUE TEMÁTICO 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.

MATERIAL DOCENTE:

Bibliografía recomendada:

Documentos disponibles en el campus virtual UVa

Bloque 1:

1. Walsh J.W.T (1965). Phothometry. 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. Fontiers in psychology. 5:1594. doi: 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.

Otros recursos:

Webs de interés

https://www.rtve.es/play/videos/informe semanal/cielo-no-puede-esperar/6740040/
https://www.signify.com/global/lighting-academy/browser/webinar/mesopic-vision-and-road-lighting-recording
https://www.youtube.com/watch?v=xVAliOsR2VM
https://www.youtube.com/watch?v=dojkqtTM_Fs
https://michaelbach.de/ot/lumcontrastAdapt/index.html

OPTICA VISUAL AVANZADA

FECHAS: DEL 26 AL 28 DE ABRIL DE 2027

LUGAR: Facultad de Óptica y Optometría, Edf. 35, Campus de Espinardo, Universidad de Murcia, 30100 Murcia

ESTRUCTURA:

MATERIA	ITINERARIO	ESPECIALIDAD	SEDE	CT	ECTS
OPTATIVA	Óptica Visual, Biofotónica y Procesamiento de la Información Visual	Óptica Visual u Óptica Fisiológica	UMU	2	3

OBJETIVOS GENERALES:

Proporcionar al estudiante un panorama general de los temas 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.

ACTIVIDADES Y METODOLOGÍAS DOCENTES:

Actividad	Metodología
Lecciones magistrales Seminarios interactivos	Clases presenciales en el aula con exposición apoyada con diapositivas y otro material docente de apoyo que se comparte con el alumnado previamente.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

Actividad	Sistema	Descripción
Clases y seminarios	Registro de participación	La asistencia es obligatoria a un ' las actividades presenciales asignatura (seminarios) y aportará de la calificación final.
Prueba de evaluación	Examen	Prueba tipo test y/o preguntas cortas sobre los contenidos im (60 % de la calificación)
De forma opcional en sustitución del examen tipo test: Trabajo bibliográfico individual sobre alguno de los temas expuestos durante el curso.	Entrega de memoria	Esta parte será el 60% de la cali final. Memoria sobre algunos de los presentados de carácter bibliográf

PROFESORADO:

Responsable:

- **Dr. Eloy Ángel Villegas Ruiz**, Dpto. de Física, Universidad de Murcia

Profesores:

- **Prof. Pablo Artal Soriano**, Dpto. de Física, Universidad de Murcia
- **Dr. Antonio Benito Galindo**, Dpto. de Física, Universidad de Murcia
- **Dr. Eloy Ángel Villegas Ruiz**, Dpto. de Física, Universidad de Murcia

CONTENIDOS Y HORARIOS:

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.

Fechas: 26, 27 y 28 de mayo de 2027.

MATERIAL DOCENTE:

Bibliografía recomendada:

Documentos disponibles en el campus virtual

Las presentaciones se subirán al aula virtual con antelación para que los estudiantes puedan seguir los seminarios y clases con el material.

Otros documentos

Bibliografía básica

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

1. **http://lo.um.es/**

ÓPTICA VISUAL Y BIOFOTÓNICA

FECHAS: 12-14 de abril de 2027

Facultad de Óptica y Optometría, Terrassa. Universidad Politécnica de Cataluña

ESTRUCTURA:

MATERIA	ITINERARIO	ESPECIALIDAD	SEDE	CT	ECTS
Optativas	Óptica Visual, Biofotónica y Procesamiento de la Información Visual	Óptica Visual o Fisiológica	UPC	2	3

OBJETIVOS GENERALES:

La asignatura Óptica visual y Biofotónica tiene como objetivo proporcionar al estudiante una visión integrada de los fundamentos ópticos y fotónicos aplicados al estudio del ojo humano, la calidad visual y las tecnologías actuales de corrección, medida y evaluación del sistema visual.

El curso introduce los conceptos básicos de la óptica visual y la biofotónica, así como una panorámica general del ojo humano como sistema óptico. A partir de esta base, se estudian las principales anomalías refractivas, la acomodación y la presbicia, junto con los métodos de corrección óptica y quirúrgica actualmente disponibles, incluyendo lentes oftálmicas, lentes de contacto, lentes intraoculares y cirugía refractiva.

Asimismo, la asignatura aborda la evaluación de la calidad óptica del ojo humano mediante el análisis de aberraciones oculares, sensores de frente de onda, técnicas de trazado de rayos láser, sistemas de doble paso y medidas de dispersión intraocular. Se presta especial atención a la óptica adaptativa aplicada a la visión, tanto como herramienta de corrección visual personalizada como en el contexto de sistemas avanzados de medida y análisis de la imagen retiniana.

Finalmente, se analizan las lentes intraoculares, sus principales tipos y los métodos empleados para su evaluación y caracterización, con especial énfasis en su relevancia clínica e investigadora.

Al finalizar la asignatura, el estudiante deberá ser capaz de comprender los principios físicos y ópticos que fundamentan estas técnicas, identificar sus aplicaciones en investigación y práctica clínica, y valorar críticamente su utilidad en el diagnóstico, corrección y seguimiento de alteraciones visuales.

ACTIVIDADES Y METODOLOGÍAS DOCENTES:

Actividad	Metodología
Sesiones teórico-prácticas sobre los aspectos físico-ópticos de la visión (óptica visual o fisiológica)	La docencia combinará método expositivo con interacción continua en el aula para introducir los fundamentos de la óptica visual y la biofotónica y sus aplicaciones en el estudio, evaluación y corrección del sistema visual. A través del estudio de casos basados en situaciones clínicas y ejemplos de investigación en ciencias de la visión, el alumnado analizará distintas tecnologías y estrategias empleadas en la práctica clínica y experimental. Se desarrollarán actividades orientadas a la resolución de ejercicios y problemas aplicados, centrados en la comprensión de técnicas instrumentales, el análisis de parámetros ópticos y la interpretación de resultados relacionados con la función visual. Mediante propuestas de aprendizaje basado en problemas, los estudiantes abordarán escenarios vinculados a la práctica clínica y experimental. El aprendizaje cooperativo tendrá un papel relevante en la discusión de casos, la interpretación de resultados y la búsqueda conjunta de soluciones a cuestiones relacionadas con la evaluación y corrección visual.

Más información y apuntes en la plataforma Moodle del campus virtual.
Acceso a campus virtual de la UPC: https://atenea.upc.edu/

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

Actividad	Sistema	Descripción
Actividades, tareas y casos prácticos	Entregables on-line (25%)	Entrega de actividades, tareas y/o casos prácticos de tipo autónomo o en grupo reducido a través de la plataforma virtual. Los entregables estarán relacionados con los contenidos teórico-prácticos de la asignatura y con la interpretación de sistemas o medidas en óptica visual y biofotónica.
Actividades, tareas y casos prácticos	Comentario crítico de una publicación científica (25%)	Comentario crítico de una publicación científica relacionada con el contenido de la asignatura, a realizar en grupo.
Exámenes	Prueba final individual (50%)	Prueba a realizar el último día, tipo test o de respuestas cortas.

PROFESORADO:

Responsable:

- **Dra. Clara Mestre Ferrer (clara.mestre@upc.edu).** Universidad Politécnica de Cataluña

- **Dr. Mikel Aldaba Arévalo (mikel.aldaba@upc.edu).** Universidad Politécnica de Cataluña

CONTENIDOS Y HORARIOS:

1. Introducción a la óptica visual y la biofotónica.
2. Anomalías refractivas y de la acomodación. Presbicia.
3. Métodos de corrección: lentes oftálmicas, de contacto e intraoculares. Cirugía refractiva.
4. Calidad óptica.
5. Óptica adaptativa para la visión.
6. Lentes intraoculares. Tipos de lentes intraoculares. Métodos de prueba intraocular.

12-14 de abril de 2027			
Horario	DIA 1	DIA 2	DIA 3
9:30-11:00	1.Introducción a la óptica visual y la biofotónica.	4. Calidad óptica.	Comentario crítico
PAUSA CAFÉ			
11:30-14:00	2.Anomalías refractivas y acomodación.	5. Óptica adaptativa para la visión	Examen Cierre
PAUSA COMIDA			
15:30-17:00	3. Métodos de corrección.	6. Lentes intraoculares.	
PAUSA CAFÉ			
17:30-18:30	Trabajo en grupo: Comentario crítico	Trabajo en grupo: Comentario crítico Repaso	

MATERIAL DOCENTE:

Bibliografía recomendada:

- Atchison, David A; Smith, George. Optics of the human eye. Oxford.
- Porter, Jason. Adaptive optics for vision science : principles, practices, design and applications. Canadà: Wiley-Interscience, 2006.
- Rabbetts, Ronald B; Bennett, Arthur G. Clinical visual optics. 4th ed. Edinburgh: Elsevier/Butterworth Heinemann, 2007.
- Goss, David A; West, Roger W. Introduction to the optics of the eye. Boston: Butterworth-Heinemann, 2002.
- Popp, Jürgen. Handbook of biophotonics. Weinheim, Germany : [Chichester: Wiley-VCH ; John Wiley, distributor, cop. 2011-.
- Schwartz, Steven H. Geometrical and visual optics : a clinical introduction. New York: McGraw-Hill, cop. 2002.
- Henson, David B. Optometric instrumentation. 2nd ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, cop. 1996.

Documentos disponibles en el campus virtual

Apuntes de la asignatura.

Artículos relacionados con el temario

PRINCIPIOS DE ABERROMETRÍA OCULAR

FECHAS: DEL 14 AL 16 DE ABRIL DE 2027

Facultad de Óptica y Optometría de Terrassa (FOOT).
Edificio TR8. C/ Violinista Vellsolà 37, Terrassa.

ESTRUCTURA:

MATERIA	ITINERARIO	ESPECIALIDAD	SEDE	CT	ECTS
Optativa	Óptica Visual, Biofotónica y Procesamiento de la Información Visual	Óptica Visual o Fisiológica	UPC	2	3

OBJETIVOS GENERALES:

Proporcionar al estudiante conocimientos generales sobre:

1. Los fundamentos teóricos y descripción de las aberraciones de los sistemas ópticos, en particular en los sistemas formadores de imagen.
2. Las aberraciones en el ojo humano y su impacto en la calidad de imagen retiniana.
3. Los principios de funcionamiento de las técnicas aberrométricas empleadas en ciencias de la visión.
4. Las técnicas de óptica activa y adaptativa utilizadas para compensar las aberraciones, y su aplicación en el caso del ojo humano.

Al finalizar la asignatura el estudiante deberá ser capaz de:

1. Entender desde un punto de vista físico el concepto de aberración y su descripción matemática.
2. Describir la degradación de la imagen retiniana causada por las aberraciones oculares.
3. Comprender el funcionamiento de los sensores de frente de onda, y su utilización clínica y en investigación.
4. Interpretar los resultados obtenidos con un aberrómetro ocular y su impacto visual.
5. Entender los principios de funcionamiento y aplicaciones de los sistemas de óptica adaptativa y sus elementos constituyentes.

ACTIVIDADES Y METODOLOGÍAS DOCENTES:

Actividad	Metodología
Sesiones teóricas sobre los principios generales de la aberrometría y su aplicación en ciencias de la visión.	Los estudiantes participarán en clases magistrales sobre los fundamentos teóricos de cada uno de los temas tratados, acompañadas de preguntas en vivo para profundizar en ellos. Se incidirá sobre la aplicación de las técnicas estudiadas en diferentes contextos clínicos y de investigación.
Actividad práctica de aula sobre el funcionamiento de los sensores de frente de onda (Shack-Hartmann) y la información que proporcionan sobre comportamiento óptico del ojo.	Los estudiantes participarán en una sesión práctica demostrativa, en la que podrán comprobar en vivo y de manera interactiva los conceptos vistos en teoría.

Más información y apuntes en la plataforma Moodle del campus virtual de la UPC.
Acceso a campus virtual: https://atenea.upc.edu

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

Actividad	Sistema	Descripción
Evaluación continua	Participación activa de cada estudiante en las actividades formativas de la asignatura. (25%)	Se tendrá en cuenta la actitud participativa del estudiante mediante intervenciones fundamentadas en debates, resolución de cuestiones planteadas en clase, aportaciones durante las actividades prácticas de aula y capacidad para integrar y discutir conceptos metodológicos relacionados con la asignatura.
Actividades, tareas y casos prácticos	Entrega de un resumen y revisión crítica de un artículo científico relacionado con los contenidos del curso. (25%)	El alumno deberá preparar un comentario crítico sobre un artículo científico de temática relevante para la asignatura, que se le asignará aleatoriamente de entre el conjunto de publicaciones disponibles en el aula virtual. Deberá incluir un resumen de los objetivos, metodología y resultados obtenidos en dicho artículo, comentándolos en el contexto de los contendidos de la asignatura, e indicando la relevancia que considere que pueda tener tanto desde el punto de vista clínico como de investigación sobre el sistema visual. Deberá entregarlo en un plazo de una semana desde la finalización de las clases de la asignatura.

Examen	Realización de un examen tipo test. (50%)	El alumno responderá un cuestionario de elección de respuestas sobre los conceptos desarrollados en clase, tanto en las sesiones teóricas como en la actividad práctica de aula.

PROFESORADO:

Responsable:

- **Dr. Fernando Díaz Doutón**. Departamento de Óptica y Optometría (UPC)

Módulo 1:

- **Dr. Carlos Enrique García Guerra**. Departamento de Óptica y Optometría (UPC)
- **Dr. Fernando Díaz Doutón**. Departamento de Óptica y Optometría (UPC)

Módulo 2:

- **Dr. Fernando Díaz Doutón**. Departamento de Óptica y Optometría (UPC)
- **Dr. Carlos Enrique García Guerra**. Departamento de Óptica y Optometría (UPC)
- **Dr. Santiago Royo Royo**. Departamento de Óptica y Optometría (UPC)

Módulo 3:

- **Dr. Santiago Royo Royo**. Departamento de Óptica y Optometría (UPC)

CONTENIDOS Y HORARIOS:

Módulo 1: Fundamentos de aberrometría

- Concepto de aberración óptica. Aberración de onda y de rayo.
- Descripción de las aberraciones. Polinomios de Zernike.
- Métricas de calidad óptica: PSF, MTF, y otros parámetros derivados de la aberración de onda.
- Aberraciones del ojo: Origen y aberraciones más significativas.

Módulo 2: Sensores de frente de onda

- Sensor de Shack-Hartmann.
- Recuperación del frente de onda.
- Sensores alternativos.

Módulo 3: Introducción a la óptica adaptativa

- Elementos ópticos activos. Cristales líquidos, lentes líquidas y espejos deformables. Otros.
- Concepto de Óptica Adaptativa.
- Aplicaciones de óptica adaptativa. Ejemplos.

FECHAS: DEL MIÉRCOLES 14 AL VIERNES 16 DE ABRIL 2027		
MIÉRCOLES 14	**JUEVES 15**	**VIERNES 16**
	Métricas de calidad óptica *C.E. García Guerra* 9:00 – 10:15 **Aberraciones del ojo** *F. Díaz Doutón* 10:15 – 11:30	**Actividad práctica de aula: Sensor de Shack-Hartmann** *C.E. García Guerra* *F. Díaz Doutón* 9:00 – 11:30
	PAUSA	
	Sensor de Shack-Hartmann. Principio de funcionamiento e implementación para el caso del ojo *F. Díaz Doutón* 12:00 – 14:00	**Elementos ópticos activos** *S. Royo Royo* 12:00 – 14:00
	PAUSA	
Introducción a la asignatura *F. Díaz Doutón* 15:15 – 15:30	**Recuperación del frente de onda** *S. Royo Royo* 15:00 – 16:00	**Óptica adaptativa: concepto y aplicaciones** *S. Royo Royo* 15:00 – 16:30
Concepto y descripción de las aberraciones ópticas *C.E. García Guerra* 15:30 – 17:30	**Sensores alternativos** *F. Díaz Doutón* 16:00 – 17:30	**Prueba de evaluación** 16:30 – 17:30

MATERIAL DOCENTE:

Bibliografía recomendada:

Documentos disponibles en el campus virtual

Relación de artículos científicos de temática clave para la asignatura.

Otros documentos

D. Malacara. “Optical Shop Testing”, 3rd edition, John Wiley & Sons Inc., 2007. ISBN: 978-0471484042.

J.W. Goodman, “Introduction to Fourier Optics”, 3rd edition, Roberts & Co, 2005. ISBN: 978-0974707723.

P. Artal. “Handbook of visual optics”. CRC Press, 2017. ISBN: 978-0367777983.

R.K .Tyson “Introduction to adaptive optics”, SPIE Press, TT41, 2000. ISBN 978-0819435118.

J. Porter et al., “Adaptive Optics for Vision Science: Principles, Practices, Design and Applications”, John Wiley & Sons Inc., 2006. ISBN: 978-0471679417.

Otros recursos:

Webs

Enlaces disponibles en el campus virtual.

PROCESAMIENTO DE IMÁGENES OFTALMOLÓGICAS

FECHA: DEL 25 AL 27 DE ENERO DE 2027

Seminario Bangemann. Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones e Ingeniería Telemática, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación (ETSIT), Campus Miguel Delibes, Paseo de Belén, 15, Valladolid

ESTRUCTURA:

MATERIA	ITINERARIO	ESPECIALIDAD	SEDE	CT	ECTS
Optativas	Óptica Visual, Biofotónica y Procesamiento de la Información Visual	Óptica Visual y Óptica Fisiológica	UVa	2	3

OBJETIVOS GENERALES:

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:
• Comprender cómo están formadas las imágenes digitales y sus componentes básicos.
• Comprender las operaciones básicas que se pueden realizar sobre imágenes médicas a nivel de píxel.
• Aplicar las operaciones básicas que se pueden realizar sobre los histogramas de las imágenes médicas.
• Conocer las transformaciones de color más importantes y la forma de aplicarlas sobre imágenes médicas.
• Aprender a manejar el programa informático Matlab® para realizar operaciones con imágenes digitales.
• Desarrollar pequeños programas informáticos para realizar operaciones básicas sobre imágenes
oftalmológicas, incluidas operaciones a nivel de píxel, operaciones con histogramas y transformaciones de
color.
• Gestionar bibliografía básica relacionada con el procesamiento de imágenes oftalmológicas.
• Saber comunicar por escrito los resultados obtenidos en un trabajo de investigación, relacionándolos con
los conceptos teóricos estudiados en la asignatura y en la bibliografía.

ACTIVIDADES Y METODOLOGÍAS DOCENTES:

Actividad	Metodología
Sesiones teórico-prácticas sobre los aspectos físico-ópticos de la visión	Los estudiantes participarán en clases magistrales acompañadas de debates y preguntas en vivo para profundizar en cada uno de estos aspectos. Se realizarán demostraciones y experimentos en el aula con instrumentos ópticos y simuladores para entender fenómenos como la refracción, la acomodación y la percepción visual. Los estudiantes participarán en ejercicios prácticos para aplicar conceptos de óptica visual u óptica fisiológica.

	Se promoverá el análisis de casos donde los aspectos físico-ópticos influyen en patologías o en la percepción visual normal.

Más información y apuntes en la plataforma Moodle del campus virtual de la UVa.
Acceso a campus virtual: http://campusvirtual.uva.es/

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

Actividad	Sistema	Descripción
Evaluación continua	Participación activa de cada estudiante en las actividades formativas de la asignatura (2 puntos)	En las sesiones presenciales, se evaluará que los estudiantes sean proactivos y participen en la resolución de pequeños ejercicios y en los debates planteados. Se realizará un cuestionario al final individual de la parte presencial de la asignatura. En la parte no presencial, se evaluará la visualización de documentación, la realización de actividades online y la participación en foros de discusión a través del Campus Virtual
Actividades, tareas y casos prácticos	Realización del trabajo monográfico de revisión bibliográfica propuesto (5 puntos)	Se van a proponer varios temas para la realización del trabajo de investigación de la revisión bibliográfica relacionado con el procesado de imágenes oftalmológicas. No obstante, el alumno podrá proponer otros temas que deberán ser consensuados con los profesores de la asignatura
	Prácticas de laboratorio (3 puntos)	La asistencia a la parte presencial de la asignatura es obligatoria. En esta parte se empleará el programa Matlab® para que los alumnos resuelvan diversos ejercicios prácticos relacionados con el procesado digital de imágenes

PROFESORADO:

María García Gadañón (Responsable)

CONTENIDOS Y HORARIOS:

MÓDULO I (A DISTANCIA): Introducción a las técnicas de procesado de imágenes médicas

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

MÓDULO II (PRESENCIAL): Simulación de técnicas de procesado de imágenes médicas en imágenes oftalmológicas

II.1 Introducción a la herramienta Matlab®
II.2 Representación de las imágenes digitales.
II.3 Operaciones básicas. Operaciones aritméticas y lógicas, vecindades e histogramas.
II.4 Realce de imágenes. Transformaciones del histograma
II.5 Segmentación de imágenes. Umbralización y bordes.
II.6 Representación de imágenes en color. Transformaciones del espacio de color.
II.7 Conclusiones

MATERIAL DOCENTE:

Bibliografía recomendada:

Disponible en la plataforma Leganto de la biblioteca de la UVa a través del siguiente enlace:

https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC_UVA/lists/6180449710005774?auth=SAML

R. C. González, R. E. Woods, *Digital image processing*. Ed. Addison Wesley, 2008
R. C. González, R. E. Woods, *Digital image processing using MATLAB*. Ed. Prentice Hall, 2004
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. Fitspatrick, *Handbook of Medical Imaging. Volume 2: Medical image processing and analysis*. Ed. SPIE Press, 2000

Otros recursos:

Webs de interés

The image processing place http://www.imageprocessingplace.com/

TECNOLOGÍAS ÓPTICAS Y FOTÓNICAS EN CIENCIAS DE LA VISIÓN

FECHAS: DEL 3 AL 5 DE FEBRERO DE 2027

Facultad de Óptica y Optometría de Terrassa, Calle del Violinista Vellsolà, 37, 08222 Terrassa, Barcelona.

ESTRUCTURA:

MATERIA	ITINERARIO	ESPECIALIDAD	SEDE	CT	ECTS
Optativas	Óptica Visual, Biofotónica y Procesamiento de la Información Visual	Óptica Visual u Óptica Fisiológica	UPC	1	3

OBJETIVOS GENERALES:

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de comprender los fundamentos de las tecnologías ópticas y fotónicas avanzadas aplicadas al diagnóstico y tratamiento de patologías oculares (córnea, cristalino y retina).

El curso se divide en tres bloques principales. En el primero, se presentarán los fundamentos ópticos y fotónicos aplicados a las ciencias de la visión, que incluirán las técnicas de medida espacial, espectral y de color, así como la generación, detección, presentación y modulación de la luz a través de diferentes dispositivos. En el segundo, se analizarán los principios de las herramientas de diagnóstico, incluyendo la caracterización del segmento anterior (p. ej., topografía corneal y cámara de Scheimpflug) y la visualización del fondo de ojo mediante retinografía, oftalmoscopía láser de barrido (SLO) y tomografía de coherencia óptica (OCT). Se hará especial énfasis en la retinografía multiespectral, que permite realizar análisis espectroscópicos más allá de la imagen en color convencional. En el tercer bloque, se estudiarán los diversos láseres oftalmológicos y sus aplicaciones: desde tratamientos térmicos con láser Nd:YAG para fotocoagulación panretinal en retinopatía diabética, pasando por la fotoablación corneal con láser excímer (cirugía refractiva tipo LASIK), hasta los efectos fotomecánicos de los láseres de femtosegundo. Estos últimos se analizarán en el contexto de cirugías con pulsos ultracortos, como la cirugía de catarata asistida por láser y técnicas refractivas avanzadas (SMILE o creación de *flap* en LASIK).

ACTIVIDADES Y METODOLOGÍAS DOCENTES:

Actividad	Metodología
Sesiones teórico-prácticas	Presentaciones cortas sobre conceptos fundamentales de las técnicas, demostraciones *in situ,* ejercicios prácticos y discusiones en grupo.

Más información y apuntes en la plataforma Moodle del campus virtual.
Acceso a campus virtual: http://campusvirtual.uva.es/

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

Actividad	Sistema	Descripción
Evaluación continua	5% de la nota final	Participación activa de cada estudiante en las actividades formativas planteadas.
Actividades entregables	35% de la nota final	Actividades entregables online en un plazo de dos semanas
Examen final	60% de la nota final	El examen consistirá en dos partes: 1) Test individual (40%) 2) Test en grupo (20%)

PROFESORADO:

Responsable:

- **Prof. Meritxell Vilaseca Ricart** (meritxell.vilaseca@upc.edu), Departamento de Óptica y Optometría de la Facultad de Óptica y Optometría de Terrassa (FOOT-UPC) e investigadora del Centro de Desarrollo de Sensores, Instrumentación y Sistemas (CD6-UPC).
- **Dr. Francisco Javier Burgos Fernández** (francisco.javier.burgos@upc.edu), Departamento de Óptica y Optometría de la Facultad de Óptica y Optometría de Terrassa (FOOT-UPC) e investigador del Centro de Desarrollo de Sensores, Instrumentación y Sistemas (CD6-UPC).

CONTENIDOS Y HORARIOS:

Tema 1. Fundamentos de óptica y fotónica para ciencias de la visión

- Tema 1.1. Luz: medidas espaciales, espectrales y de color.
- Tema 1.2. Luz: generación (fuentes), detección (sensores y cámaras), presentación (*displays* y pantallas) y modulación (óptica activa).

Tema 2.1 Tecnologías ópticas y fotónicas para diagnóstico ocular

- Tema 2.1. Técnicas de imagen de segmento anterior (biomicroscopia, queratometría, topografía corneal, cámaras de Scheimpflug).
- Tema 2.2. Técnicas de imagen retiniana convencional y de alta resolución (oftalmoscopia, retinografía en color y multispectral). Incluye visita al laboratorio para conocer nuevos sistemas experimentales para el análisis de fondo de ojo.
- Tema 2.3. Técnicas de imagen retiniana convencional y de alta resolución (SLO y OCT).

Tema 3. Herramientas ópticas y fotónicas de terapia ocular (láser)

- Tema 3.1. Interacción luz-tejido.
- Tema 3.2. Láseres en oftalmología: interacciones térmicas con láser ND:YAG (fotocoagulación retinal, iridotomía,...).

- Tema 3.3. Láseres en oftalmología: fotoablación con láser excimer (cirugia refractiva láser PRK, LASIK,...).
- Tema 3.4. Láseres en oftalmología. Láseres en oftalmología: plasma y fotodisrupción mediante láseres con pulsos ultracortos (facoemulsificación láser, flap corneal láser, cirugía SMILE,...).

DEL 3 AL 5 DE FEBRERO DE 2027		
MIÉRCOLES 3	**JUEVES 4**	**VIERNES 5**
1.1. Luz: medidas espaciales, espectrales y de color **9:00 – 11:00**	**2.3. Técnicas de imagen retiniana convencional y de alta resolución (SLO y OCT).** **9:00 – 11:00**	**3.4. Láseres en oftalmología. Láseres en oftalmología: plasma y fotodisrupción mediante láseres con pulsos ultracortos (facoemulsificación láser, flap corneal láser, cirugía SMILE,...).** **9:00 – 11:00**
PAUSA		
1.2. Luz: generación (fuentes), detección (sensores y cámaras), presentación (displays y pantallas) y modulación (óptica activa). **11:30 – 13:30**	**Visita laboratorio: Nuevos sistemas experimentales para el análisis de fondo de ojo** **11:15 – 12:15** **3.1. Interacción luz-tejido.** **12:15 – 13:15** **3.2. Láseres en oftalmología: interacciones térmicas con láser ND:YAG (fotocoagulación retinal, iridotomía, ...).** **13:15 – 14:15**	**Resolución de casos prácticos, problemas y discusión final.** **11:00 – 12:00** **Prueba individual y en grupo.** **12:00 – 14:30**
PAUSA		
2.1. Técnicas de imagen de segmento anterior (biomicroscopia, queratometría, topografía corneal, cámaras de Scheimpflug) **15:00 – 16:30**	**3.2. Láseres en oftalmología: interacciones térmicas con láser ND:YAG (fotocoagulación retinal, iridotomía, ...).** **15:30 – 16:30**	
PAUSA		
2.2. Técnicas de imagen retiniana convencional y de alta resolución (oftalmoscopia, retinografía en color y multispectral). **16:30 – 18:30**	**3.3. Láseres en oftalmología: fotoablación con láser excimer (cirugía refractiva láser PRK, LASIK, ...).** **16:45 – 18:45**	

IMPORTANTE:

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

MATERIAL DOCENTE:

Bibliografía recomendada:

Documentos disponibles en el campus virtual

Presentaciones de cada temario

Otros documentos

J. M. Palmet and B. G. Grant, The art of radiometry. SPIE Press, USA, 2010.

Alex Ryer, The Light Measurement Handbook, International Light Technologies Inc. (enlace)

S. Kitsinelis, Light Sources. Technologies and Applications. CRC Press, USA, 2011.

R. Karlicek, C.-C- Sun, G. Zissis, and R. Ma, Handbook of Advanced Lighting Technology, Springer, Switzerland, 2017.

K.J. Kasunic, Optical Systems Engineering. McGraw Hill, USA, 2011.

S. Donati, Photodetectors: devices, circuits and applications. John Wiley & Sons, USA, 2021(enlace).

M. Kaschke, K. H. Donnerhacke, and M. S. Rill, Optical Devices in Ophthalmology and Optometry: Technology, Design Principles and Clinical Applications, 1ª ed., WILEY- VCHVerlag GmbH, 2014.

P. Artal, Handbook of visual optics. Fundamentals and eye optics. Vols. 1 y 2. 1º Ed. CRC Press, USA, 2017.

D. A. Boas, C. Pitris, N. Ramanujam. Handbook of Biomedical Optics. CRC Press. USA, 2011.

T. Vo-Dinh. Biomedical Photonics Handbook. 2ª Ed. CRC Press. USA, 2019.

M. H. Niemz. Laser-tissue interactions. Fundamentals and applications. 4ª Ed. Springer. Germany, 2019.

H. P. Berlien, GJ Müller. Applied laser medicine. Springer. Germany, 2004.

B. Cox. Optics in medicine. Introduction to laser-tissue interactions. Ben Cox, 2013.

D. J. Mordant, I. Al-Abboud, G. Muyo, A. Gorman, A. Sallam, P. Ritchie, A. R. Harvey, and A. I. McNaught, “Spectral imaging of the retina,” Eye 25(3), 309–320, 2011.

Otros recursos:

Webs

Light Measurement Calculators (enlace)

Especialidad: Neurofisiología de la Visión

NEUROFISILOGÍA VISUAL BÁSICA

FECHAS: 8, 9 y 10 DE MARZO DE 2027

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud. Campus Universitario. Universidad de Alcalá. 28805 Alcalá de Henares, Madrid

ESTRUCTURA:

MATERIA	ITINERARIO	ESPECIALIDAD	SEDE	CT	ECTS
Optativa	Investigación Biomédica y Diagnóstico Experimental en Ciencias de la Visión	Neurofisiología de la Visión	UAH	1	3

OBJETIVOS GENERALES:

Al finalizar la asignatura el estudiante deberá ser capaz de:

1. Describir los distintos métodos de evaluación diagnóstica por análisis neurofisiológico en animales de experimentación, modelos de patología oftalmológica y neurológica: electrorretinograma de flash, potenciales evocados visuales y test de conducta visual
2. Analizar el grado de afectación visual por técnicas de registro electrofisiológico, test de conducta visual y su correlación con otras técnicas diagnósticas.
3. Diferenciar distintas patologías del sistema visual mediante la utilización de técnicas de diagnóstico electrofisiológico y conductual.

ACTIVIDADES Y METODOLOGÍAS DOCENTES:

Actividad	Metodología
Sesiones teórico-prácticas sobre Neurofisiología Visual Básica	Los estudiantes participarán en clases magistrales y prácticas de laboratorio, Los estudiantes revisarán ejemplos de investigaciones, discutiendo las metodologías empleadas. Se realizarán debates en clase sobre la aplicación de las distintas técnicas de evaluación funcional visual. Los estudiantes aprenderán mediante actividades prácticas en Laboratorios de Prácticas, incluyendo la todos los procedimientos experimentales aplicados a la investigación neurofisiológica básica: Electrorretinografía y test conductuales. Se realizarán ejercicios de evaluación de la función visual en animales de experimentación, bajo la tutela de un profesor de la asignatura.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

Actividad	Sistema	Descripción
Evaluación escrita al finalizar la impartición de la asignatura	Examen de preguntas test y preguntas de desarrollo	Examen presencial o telemático de 20 preguntas de test de elección múltiple. Se exigirá el 50% de las preguntas correctas para aprobar la asignatura. Desarrollo y exposición de un supuesto práctico

PROFESORADO:

Responsable:

- **Dr. Pedro de la Villa Polo**

Profesorado que participa en la impartición de temas teóricos y clases prácticas:

- **Dr. Santiago Milla Navarro**
- **Dra. Alicia Mansilla Aparicio**
- **Dr. Victor Paleo González**
- **Cecilia Fernández Vaquero**

CONTENIDOS Y HORARIOS:

Bloque 1: "Diagnóstico funcional de las alteraciones del sistema visual mediante técnicas electrofisiológicas aplicadas a animales de experimentación"

Contenidos

Tema 1 - Fisiología de la Retina: Codificación sensorial por fotorreceptores y células retinianas

Tema 2 - Fisiología de la Retina: Codificación de la información sensorial por células ganglionares y células de los centros visuales

Horario

Días 8, y 9 de marzo, de 10:00 – 14:00 horas

Bloque 2: "Registro de la actividad eléctrica del sistema visual y pruebas de conducta visual en animales de experimentación e Identificación de la microestructura del sistema visual"

Contenidos

Práctica 1. - Registro electrorretinográfico

Práctica 2. - Pruebas de conducta visual

Práctica 3. - Estructura funcional de la retina.

Horario

Días 8 y 9 de marzo, de 16:00 – 19:30 horas y día 10 de marzo de 16:00 a 17:30 horas

Bloque 3: "Integración y evaluación del sistema visual "

Contenidos

Tema 1. - Análisis e interpretación de resultados

Horario

Día 10 de marzo, de 10:00 – 12:00 horas

MATERIAL DOCENTE:

Bibliografía recomendada:

Documentos disponibles en la bliblioteca de la Universidad y entregados a los alumnos

Bibliografía básica

- **The First Steps in Seeing** by Robert W. Rodieck. Edl Sianuer
- **Principles and Practice of Clinical Electrophysiology of Vision,** de John R. Heckenlively (Redactor), Geoffrey B. Arden. 2a edition. Ed. Bradford
- **Electrophysiologic Testing in Disorders of the Retina, Optic Nerve, and Visual Pathway,** de Gerald Allen Fishman (Autor), David G. Birch, Graham E. Holder, Mitchell G. Brigell Ed. American Academy of Ophthalmology Monograph Series

Bibliografía complementaria

Robson AG, Frishman LJ, Grigg J, Hamilton R, Jeffrey BG, Kondo M, Li S, McCulloch DL. ISCEV Standard for full-field clinical electroretinography (2022update). Doc Ophthalmol. 2022 Jun;144(3):165-177. doi: 10.1007/s10633-022-09872-0

Otros recursos:

Webs

Webvision: Web explicativa sobre la estructura y función de la retina	https://www.webvision.pitt.edu/

NEUROFISILOGÍA VISUAL CLÍNICA

FECHAS: 10, 1 y 12 DE MARZO DE 2027

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud. Campus Universitario. Universidad de Alcalá. 28805 Alcalá de Henares, Madrid

ESTRUCTURA:

MATERIA	ITINERARIO	ESPECIALIDAD	SEDE	CT	ECTS
Optativa	Investigación Biomédica y Diagnóstico Experimental en Ciencias de la Visión	Neurofisiología de la Visión	UAH	1	3

OBJETIVOS GENERALES:

Al finalizar la asignatura el estudiante deberá ser capaz de:

1. Describir los distintos métodos de evaluación diagnóstica por análisis neurofisiológico en humanos, modelos de patología oftalmológica y neurológica: electrorretinograma de flash y multifoctal, electrocoulograma y potenciales evocados visuales 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 que afectan a los humanos mediante la utilización de técnicas de diagnóstico electrofisiológico.

ACTIVIDADES Y METODOLOGÍAS DOCENTES:

Actividad	Metodología
Sesiones teórico-prácticas sobre Neurofisiología Visual Básica	Los estudiantes participarán en clases magistrales y prácticas de laboratorio, Los estudiantes revisarán ejemplos de investigaciones, discutiendo en grupo las metodologías empleadas. Se realizarán debates en clase sobre la aplicación de las distintas técnicas de evaluación funcional visual en diferentes contextos de investigación. Los estudiantes aprenderán mediante actividades prácticas en Laboratorios de Prácticas, incluyendo la todos los procedimientos experimentales aplicados a la investigación neurofisiológica básica: Electrorretinografía, electroculografía y potenciales evocados visuales.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

Actividad	Sistema	Descripción
Evaluación escrita al finalizar la impartición de la asignatura	Examen de preguntas test y preguntas de desarrollo	Examen presencial o telemático de 20 preguntas de test de elección múltiple. Se exigirá el 50% de las preguntas correctas para aprobar la asignatura. Desarrollo y exposición de un supuesto práctico

PROFESORADO:

Responsable:

- **Dr. Román Blanco Velasco**

Profesorado que participa en la impartición de temas teóricos y clases prácticas:

- **Dra. Rosa Coco Martín**
- **Pedro de la Villa Polo**
- **Dr. Santiago Milla Navarro**
- **Dra. Maria Isabel Roldán Díaz**
- **Dr. Victor Paleo González**
- **Cecilia Fernández Vaquero**

CONTENIDOS Y HORARIOS:

Bloque 1: **"Diagnóstico funcional de las alteraciones del sistema visual mediante técnicas electrofisiológicas aplicadas a humanos"**

Contenidos

Tema 1 - Fisiología de la Retina: Codificación sensorial por fotorreceptores y células retinianas

Tema 2 - Fisiología de la Retina: Codificación de la información sensorial por células ganglionares y células de los centros visuales

Horario

Días 11, y 12 de marzo, de 10:00 – 14:00 horas

Bloque 2: **"Registro de la actividad eléctrica del sistema visual e Identificación de la microestructura del sistema visual"**

Contenidos

Práctica 1 - Registro electrorretinográfico de flash

Práctica 2 - Registro electrorretinográfico Multifocal

Práctica 3 – Registro electroculografico.

Práctica 4 – Registro de potenciales evocados visuales multifocales

Horario

Días 10 y 11 de marzo, de 16:00 – 19:30 horas y día 10 de marzo de 16:00 a 17:30 horas

Bloque 3: "Integración y evaluación del sistema visual "

Contenidos

Tema 1. - Análisis e interpretación de resultados

Horario

Día 12 de marzo, de de 16:00 – 17:30 horas

MATERIAL DOCENTE:

Bibliografía recomendada:

Documentos disponibles en la bliblioteca de la Universidad y entregados a los alumnos

Bibliografía básica

- **The First Steps in Seeing** by Robert W. Rodieck. Edl Sianuer
- **Principles and Practice of Clinical Electrophysiology of Vision,** de John R. Heckenlively (Redactor), Geoffrey B. Arden. 2a edition. Ed. Bradford
- **Electrophysiologic Testing in Disorders of the Retina, Optic Nerve, and Visual Pathway,** de Gerald Allen Fishman (Autor), David G. Birch, Graham E. Holder, Mitchell G. Brigell Ed. American Academy of Ophthalmology Monograph Series

Bibliografía complementaria

Robson AG, Frishman LJ, Grigg J, Hamilton R, Jeffrey BG, Kondo M, Li S, McCulloch DL. ISCEV Standard for full-field clinical electroretinography (2022update). Doc Ophthalmol. 2022 Jun;144(3):165-177. doi: 10.1007/s10633-022-09872-0

Otros recursos:

Webs

Webvision: Web explicativa sobre la estructura y función de la retina	https://www.webvision.pitt.edu/

BASES NEUROFISIOLÓGICAS DE LA PERCEPCIÓN VISUAL

FECHA: DEL 10 AL 12 DE MAYO DE 2027

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.

ESTRUCTURA:

MATERIA	ITINERARIO	ESPECIALIDAD	SEDE	CT	ECTS
Optativas	Neurociencia Visual y Procesos Neurofisiológicos	Neurofisiología de la Visión	UMU	2	6

OBJETIVOS GENERALES:

El objetivo de esta asignatura es 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. Proporcionando a los estudiantes los fundamentos básicos sobre el funcionamiento del sistema visual, desde la retina hasta los centros nerviosos superiores, basados en los distintos tipos celulares del sistema visual y su distinto comportamiento funcional.

Al finalizar la asignatura el estudiante deberá ser capaz de:

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

ACTIVIDADES Y METODOLOGÍAS DOCENTES:

Actividad	Metodología
Sesiones teórico-prácticas sobre sobre la neurofisiología del sistema visual	Los estudiantes participarán en clases magistrales acompañadas de debates y preguntas en vivo para profundizar en cada uno de estos aspectos. Se organizarán seminarios en los que expertos explicarán los fundamentos neurofisiológicos del sistema visual, acompañados de discusión en vivo. Los estudiantes analizarán artículos científicos y realizarán esquemas o mapas conceptuales en clase. Participarán en debates para relacionar la neurofisiología con aspectos clínicos y de investigación.

Más información y apuntes en la plataforma Aula Virtual del campus virtual de la UMU.
Acceso a campus virtual: https://aulavirtual.um.es/portal/

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

Actividad	Sistema	Descripción
Evaluación continua	1.1. Participación activa de cada estudiante en las actividades formativas de la asignatura (4 puntos)	Se tendrá en cuenta la actitud participativa del estudiante mediante intervenciones fundamentadas en debates y seminarios, resolución de cuestiones planteadas en clase, análisis crítico de artículos científicos, aportaciones durante las prácticas y capacidad para integrar y discutir conceptos metodológicos relacionados con la asignatura. Podrá solicitarse la realización de actividades breves de seguimiento.
	Bloque Teórico-Práctico	
Actividades, tareas y casos prácticos	2.1. Examen abierto sobre los contenidos de la asignatura (3 puntos).	Realización de un examen de desarrollo con preguntas cortas abiertas relacionadas con los contenidos teóricos y aplicados de la asignatura. El alumnado deberá demostrar comprensión de los fundamentos neurofisiológicos de la percepción visual, capacidad de análisis crítico e integración de conceptos científicos vinculados a los mecanismos visuales y su procesamiento cerebral.

	2.2. Interpretación neurofisiológica de ilusiones ópticas (3 puntos).	Análisis e interpretación de distintas ilusiones ópticas desde una perspectiva neurofisiológica, utilizando el material bibliográfico y científico facilitado en la asignatura. El alumnado deberá relacionar los fenómenos perceptivos observados con los mecanismos neuronales implicados en el procesamiento visual, argumentando sus respuestas con base científica y terminología especializada adecuada.

PROFESORADO:

Responsable:

- **Dr. Marcelino Avilés Trigueros**. Dpto. de Oftalmología, Optometría, Otorrinolaringología y Anatomía Patológica (Área de Oftalmología) de la Universidad de Murcia.

Bloque Teórico-Práctico:

- **Dr. Marcelino Avilés Trigueros**. Dpto. de Oftalmología, Optometría, Otorrinolaringología y Anatomía Patológica (Área de Oftalmología) de la Universidad de Murcia.
- **Dr. Francisco Manuel Nadal Nicolás**. Dpto. de Oftalmología, Optometría, Otorrinolaringología y Anatomía Patológica (Área de Oftalmología) de la Universidad de Murcia.
- **Dra. Inmaculada Sellés Navarro**. Dpto. de Oftalmología, Optometría, Otorrinolaringología y Anatomía Patológica (Área de Oftalmología) de la Universidad de Murcia.
- **Profa. María Paz Villegas Pérez**. Dpto. de Oftalmología, Optometría, Otorrinolaringología y Anatomía Patológica (Área de Oftalmología) de la Universidad de Murcia.
- **Prof. Pedro de la Villa Polo**. Dpto. de Biología de Sistemas de la Universidad de Alcalá. (*Profesor externo a la Universidad de Murcia*).
- **Prof. Nicolás Cuenca Navarro**. Dpto. de Fisiología, Genética y Microbiología de la Universidad de Alicante. (*Profesor externo a la Universidad de Murcia*).
- **Dra. Cristina Soto Sánchez**. Dpto. de Histología y Anatomía (Área de Biología Celular) de la Universidad Miguel Hernandez de Elche. (*Profesora externa a la Universidad de Murcia*).

CONTENIDOS Y HORARIOS:

TEORÍA

Tema 1: La retina

- 1.1. Estructura del sistema visual temprano
- 1.2. Estructura de la retina
- 1.3. Campos receptores e inhibición lateral
- 1.4. Resolución espacial y agudeza visual
- 1.5. Nervio óptico y organización retinotópica

Tema 2: El núcleo geniculado lateral

- 2.1. Vías parvocelular y magnocelular
- 2.2. Anatomía del geniculado
- 2.3. Campos receptores del geniculado
- 2.4. Modulación e inhibición lateral

Tema 3: La corteza visual

- 3.1. Organización retinotópica
- 3.2. Anatomía de la corteza visual primaria
- 3.3. Campos receptores
- 3.4. Arquitectura funcional: columnas de dominancia ocular y de orientación
- 3.5. Ilusiones visuales a nivel de la corteza
- 3.6. Movimientos oculares y adaptación neural

Tema 4. Visión binocular. La tercera dimensión

- 4.1. Visión estereoscópica
- 4.2. Mecanismos fisiológicos
- 4.3. Ilusiones visuales y visión binocular

Tema 5. La corteza extraestriada

- 5.1. Vías “dónde” y “qué”
- 5.2. Atención y procesamiento visual
- 5.3. Bases neurales de la consciencia visual

Tema 4. Ilusiones visuales en la corteza extraestriada e ilusiones de integración multisensorial

Tema 5. Arte y sistema visual

PRÁCTICAS

Práctica 1. Mapeo de campos receptores. Simulación fisiológica *(Relacionada con los contenidos Tema 1, Tema 3 y Tema 4.1)*

Los estudiantes llevarán a cabo varias simulaciones fisiológicas de experimentos en el sistema visual sobre mapeo de campos receptores. Esta actividad se desarrollará durante el transcurso de la asignatura con los profesores en clase.

Práctica 2. Manipulación de la percepción visual. Simulación Fisiológica *(Relacionada con los contenidos Tema 1, Tema 3.5, Tema 4.1, Tema 4.3, Tema 5.2,* Tema *5.4 y Tema 5.5)*

Los estudiantes llevarán a cabo simulaciones fisiológicas sobre diferentes manipulaciones de la percepción visual mediante el uso de TIC. Usando ilusiones visuales clásicas a las que se les varían distintos parámetros para modular la percepción visual. Esta actividad se desarrollará durante el transcurso de la asignatura con los profesores en clase.

Práctica 3. Interpretando las ilusiones ópticas *(Relacionada con los contenidos Tema 1, Tema 2, Tema 3, Tema 4 y Tema 5)*

Preparar un trabajo escrito en el que los estudiantes deberán desarrollar conceptos explicados en las clases teóricas, para relacionar un determinado percepto visual (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.

Práctica 4. Lectura crítica de artículos *(Relacionada con los contenidos Tema 1, Tema 2, Tema 3, Tema 4 y Tema 5)*

Leer y analizar referencias bibliográficas relativas a los aspectos fundamentales del sistema visual, a diferentes niveles explicativos (perceptual, fisiológico, anatómico). Los alumnos 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.

TEORÍA-PRÁCTICA: DEL LUNES10 AL MIÉRCOLES 12 DE MAYO DE 2027		
LUNES 10	**MARTES 11**	**MIÉRCOLES 12**
Tema 1 (1.1) ***P. de la Villa Polo*** ***M. Avilés-Trigueros*** **9:30 – 10:30** **Tema 1 (1.2)** ***N. Cuenca Navarro*** **10:30 – 11:30**	**Tema 2** ***C. Soto-Sánchez*** **9:30 – 11:30**	**Tema 5** **Práctica 3** ***P. de la Villa Polo*** ***M. Avilés-Trigueros*** **9:30 – 10:30** **COLOQUIO FINAL** **Examen oral abierto sobre los contenidos de la asignatura** **(Actividad 2.1)** **Interpretación neurofisiológica de ilusiones ópticas** **(Actividad 2.2)** ***P. de la Villa Polo*** ***M. Avilés-Trigueros*** ***M. P. Villegas-Pérez*** ***I. Sellés-Navarro*** **10:30 – 13:30**
	PAUSA	
Tema 1 (1.2) ***N. Cuenca Navarro*** **11:30 – 13:30**	**Tema 3** **Práctica 2** ***P. de la Villa Polo*** ***M. Avilés-Trigueros*** **11:30 – 13:30**	
	PAUSA	
Tema 1 (1.3, 1.4, 1.5) **Práctica 1** ***P. de la Villa Polo*** ***F. M. Nadal-Nicolás*** **16:00 – 19:00**	**Tema 4** ***P. de la Villa Polo*** **16:00 – 19:00**	

MATERIAL DOCENTE:

Bibliografía recomendada:

Bibliografía básica

- Basic Vision: An Introduction to Visual Perception. Snowden, R. J. (2012). *Basic vision: An introduction to visual perception* (Rev. ed.). Oxford University Press.
- Brain and Art. Segev, I., Martinez, L. M., & Zatorre, R. J. (Eds.). (2014). *Brain and art*. Frontiers Media SA.
- Brain and Visual Perception: The Story of a 25-Year Collaboration. Hubel, D. H., & Wiesel, T. N. (2005). *Brain and visual perception: The story of a 25-year collaboration*. Oxford University Press.
- Neuroscience. Purves, D., Augustine, G. J., Fitzpatrick, D., Hall, W. C., LaMantia, A.-S., Mooney, R., Platt, M. L., & White, L. E. (2018). *Neuroscience* (6th ed.). Oxford University Press.
- Ojo, cerebro y visión. Hubel, D. H. (2000). *Ojo, cerebro y visión* (2.ª ed.). Universidad de Murcia, Servicio de Publicaciones.
- Principles of Neural Science. Kandel, E. R., Koester, J. D., Mack, S. H., & Siegelbaum, S. A. (2021). *Principles of neural science* (6th ed.). McGraw-Hill.
- Vision and Art: The Biology of Seeing. Livingstone, M. (2002). *Vision and art: The biology of seeing*. Harry N. Abrams.
- Vision: How It Works and What Can Go Wrong. Dowling, J. E., & Dowling, J. L. (2016). *Vision: How it works and what can go wrong*. MIT Press.

Bibliografía complementaria

- Bach, M. (s.f.). *Optical illusions & visual phenomena*. https://michaelbach.de/ot/
- Kolb, H., Fernandez, E., & Nelson, R. (Eds.). (1995–). *Webvision: The organization of the retina and visual system*. Salt Lake City, UT: University of Utah Health Sciences Center.
- Martinez-Conde, S., Macknik, S. L., Martinez, L. M., Alonso, J. M., & Tse, P. U. (2006). Visual perception (Vol. I): Fundamentals of vision: Low and mid-level processes in perception. In *Progress in Brain Research* (Vol. 154). Elsevier.
- The Illusions Index. (s.f.). *Illusions index*. https://www.illusionsindex.org/i
- The joy of visual perception: A web book. (s.f.).

Bibliografía complementaria (artículos y revisiones clave)

- Progress in Retinal and Eye Research
- Investigative Ophthalmology & Visual Science
- Vision Research
- Nature Neuroscience
- Journal of Neuroscience

Otros recursos

- Instalaciones del Laboratorio de Oftalmología Experimental. Facultad de Medicina. Campus de Ciencias de la Salud. Universidad de Murcia.
- Servicios de Apoyo a la Investigación. Laboratorios de Investigación Biosanitaria (LAIB). Campus de Ciencias de la Salud. Universidad de Murcia.
- Acceso a revistas científicas y técnicas cuya temática esté relacionada con la asignatura.

TRABAJO FIN DE MÁSTER

TRABAJO FIN DE MÁSTER

FECHAS PROVISIONALES DE EXÁMEN Y PROCEDIMIENTO EN LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

Convocatoria Ordinaria y Extraordinaria

Fechas y lugares a establecer por parte de cada sede

ESTRUCTURA:

MATERIA	CT	ECTS
Obligatoria	Anual	30

OBJETIVOS GENERALES:

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 el 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.

ACTIVIDADES Y METODOLOGÍAS DOCENTES:

Actividad	Metodología
Orientación inicial y definición del tema Formulación de objetivos e hipótesis Diseño metodológico y planificación Sesiones de seguimiento y revisión Realización de la investigación Análisis de resultados y discusión Redacción y presentación del trabajo	Se realizará una sesión de tutoría individual y grupal para orientar a los estudiantes en la elección de un tema de investigación original y relevante en ciencias de la visión. Se fomentará la revisión de literatura previa y la identificación de posibles líneas de investigación innovadoras Los estudiantes definirán claramente los objetivos de su trabajo y las hipótesis a comprobar, en coordinación con su tutor. Se promoverá el uso de metodologías adecuadas y la justificación científica de sus decisiones En sesiones prácticas, los estudiantes diseñarán su plan de investigación, seleccionando técnicas, instrumentos y muestras apropiadas. Se elaborará un cronograma de actividades, estableciendo hitos y fechas clave para la entrega de avances. Se programarán reuniones periódicas con el tutor para revisar avances, resolver dudas y ajustar aspectos metodológicos. Los estudiantes presentarán informes parciales y borradores, recibiendo retroalimentación constructiva para mejorar su trabajo. Los estudiantes llevarán a cabo su estudio siguiendo el plan establecido, aplicando las técnicas y procedimientos acordados. Se fomentará la documentación detallada de todo el proceso para garantizar la reproducibilidad y la calidad del trabajo. En sesiones prácticas, los estudiantes analizarán sus datos estadísticamente y discutirán los hallazgos en relación con la hipótesis y la literatura existente. Se promoverá el pensamiento crítico y la capacidad de interpretación de resultados. Los estudiantes redactarán su trabajo siguiendo las normas académicas y de publicación, con sesiones específicas de redacción y revisión. Se organizarán presentaciones orales y defensas públicas, donde podrán exponer su investigación y responder a preguntas del tribunal.

Más información y apuntes en la plataforma Moodle del campus virtual de la UVa.
Acceso a campus virtual: http://campusvirtual.uva.es/

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

Actividad	Sistema	Descripción
Defensa en acto público	La evaluación asegurará una comprobación individual de la adquisición de los resultados del proceso de formación y aprendizaje por parte de cada estudiante. Evaluación mediante rúbrica de la memoria y la exposición del proyecto elaborado y evaluación del tutor mediante rúbrica del trabajo del alumno. El tribunal valora sobre un 20% la memoria escrita y un 70% la exposición y defensa, tiene en cuenta aspectos como: originalidad e innovación, presentación y estructura, claridad y pertinencia de contenidos, integración de competencias, carácter reflexivo y argumentación, y bibliografía. El tutor valora sobre un 10% la progresión del estudiante en la adquisición de conocimientos y desarrollo de competencias y tendrá en cuenta aspectos como: asistencia, actitud y participación, integración de competencias, y carácter reflexivo y argumentación.	1. Autoevaluación a criterio de los tutores de los estudiantes (10%). Monitorización de la progresión en el desarrollo de competencias y resultados de aprendizaje. 2. 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 indicarán más adelante (ver calendario de actividades del TFM) (20%). 3. Exposición oral pública de máximo 12 minutos del trabajo realizado ante un Tribunal designado cada año y compuesto por tres profesores doctores del Máster (70%).

FORMATO 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 y/o Comtés de ética correspondientes.**
- **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 EXPOSICIÓN DEL TFM:

El estudiante hará una presentación oral de un **máximo de 12 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.

Los Coordinadores en cada una de las Universidades participantes informarán debidamente a sus estudiantes de los procesos y procedimientos que aplican a esta asignatura, como asignación de tutores y tema, autorizaciones éticas, solicitud de defensa, fecha y lugar del acto de defensa, entre otros.