



1. Identificación

1.1. De la Asignatura

Curso Académico	2019/2020
Titulación	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS DE LA VISIÓN
Nombre de la Asignatura	MODELOS EXPERIMENTALES DE INVESTIGACIÓN EN EL SISTEMA VISUAL
Código	6609
Curso	PRIMERO
Carácter	OPTATIVA
N.º Grupos	1
Créditos ECTS	3
Estimación del volumen de trabajo del alumno	75
Organización Temporal/Temporalidad	Cuatrimestre
Idiomas en que se imparte	INGLÉS : Grupo 1 ESPAÑOL : Grupo 1
Tipo de Enseñanza	Presencial

1.2. Del profesorado: Equipo Docente

Coordinación de la asignatura MARCELINO AVILES TRIGUEROS	Área/Departamento	OFTALMOLOGÍA, OPTOMETRÍA, OTORRINOLARINGOLOGÍA Y ANATOMÍA PATOLÓGICA
	Categoría	PROFESOR CONTRATADO DOCTOR TIPO A (DEI)
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	marcelin@um.es http://www.um.es/ofthalmolab Tutoría Electrónica: Sí



Grupo de	Teléfono, Horario y	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
Docencia: 1 Coordinación de los grupos:1	Lugar de atención al alumnado	Anual	Miércoles	15:30- 17:00	868884501, Facultad de Optica y Optometría B1.2.018	Cita previa
		Anual	Miércoles	15:30- 17:00	868884501, Facultad de Optica y Optometría B1.2.018	Cita previa
		Anual	Jueves	10:00- 14:00	868884501, Facultad de Optica y Optometría B1.2.018	Cita previa
		Anual	Jueves	10:00- 14:00	868884501, Facultad de Optica y Optometría B1.2.018	Cita previa
		Anual	Viernes	15:30- 17:00	868884501, Facultad de Optica y Optometría B1.2.018	Cita previa
		Anual	Viernes	15:30- 17:00	868884501, Facultad de Optica y Optometría B1.2.018	Cita previa
		Primer Cuatrimestre	Lunes	09:00- 11:00	868884501, Facultad de Optica y Optometría B1.2.018	Cita previa



MANUEL ANTON VIDAL SANZ Grupo de Docencia: 1	Área/Departamento	OFTALMOLOGÍA, OPTOMETRÍA, OTORRINOLARINGOLOGÍA Y ANATOMÍA PATOLÓGICA
	Categoría	CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	manuel.vidal@um.es Tutoría Electrónica: Sí
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	
MARTA AGUDO BARRIUSO Grupo de Docencia: 1	Área/Departamento	OFTALMOLOGÍA, OPTOMETRÍA, OTORRINOLARINGOLOGÍA Y ANATOMÍA PATOLÓGICA
	Categoría	ASOCIADO A TIEMPO PARCIAL
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	martabar@um.es Tutoría Electrónica: Sí
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	

2. Presentación

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 proporcionaran 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.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1 Incompatibilidades

No consta

3.2 Recomendaciones

Es recomendable tener conocimientos previos a nivel grado de las siguientes materias:

- Biología Celular
- Bioquímica
- Fisiología

El conocimiento de inglés es aconsejable para un mejor aprovechamiento de las materias cursadas.

4. Competencias

4.1 Competencias Básicas

No disponible

4.2 Competencias de la titulación

- CG.1.. Conocimiento del método científico: conocer lo necesario para saber planificar y ejecutar experimentos, desarrollar la metodología adecuada para cada contexto, interpretar los resultados y elaborar conclusiones que permitan ampliar el conocimiento en el área de la investigación biomédica y contribuyan a la resolución de problemas de interés en el ámbito de las ciencias de la visión.
- CG.2.. Conocimientos técnicos: saber aplicar las técnicas adecuadas para la resolución de un problema experimental concreto en investigación en las ciencias de la visión.
- CG.3.. Capacidad de integración y autonomía: capacidad de llevar a cabo un proyecto de investigación en la materia, no sólo en los temas cubiertos por las asignaturas, sino en contextos multidisciplinares.
- CG.4.. Razonamiento crítico y capacidad de análisis, síntesis e interpretación: capacidad de emitir juicios sobre hipótesis, propuestas experimentales o experimentos ya realizados del campo de la investigación biomédica en el ámbito de la visión, tanto sobre la validez científica como sobre aspectos éticos y sociales de lo enjuiciado.



- CG.5.. Capacidad de relación y colaboración: capacidad de trabajar en equipo en un ambiente de investigación multidisciplinar para conseguir objetivos comunes desde perspectivas diferenciadas orientados a la resolución de problemas en investigación en visión.
- CG.6.. Habilidades de comunicación: capacidad de comunicar propuestas, experimentos, resultados, conclusiones y críticas en el ámbito de las ciencias de la visión, tanto ante públicos especializados como no especializados.
- CG.7.. Capacidad de auto-aprendizaje: desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para mantenerse al día en el campo de la investigación biomédica en visión y en sus técnicas de forma autónoma y a lo largo de la vida.
- CG.8.. Capacidad de emplear por lo menos un idioma extranjero, preferentemente el inglés, como medio de comunicación oral y escrita dentro de su participación en la comunidad científico-tecnológica internacional.
- CG.9.. Capacidad de ser creativo en la concepción, formulación y resolución de preguntas de investigación.
- CE.2.. Conocimiento del marco legal en el que se desarrolla la investigación biomédica actual y capacidad de emitir juicios autónomos sobre las implicaciones éticas de esta investigación en el contexto de lo relativo a la visión.
- CE.3.. Capacidad de entender las implicaciones éticas y sociales de las decisiones adoptadas durante el ejercicio de las labores de investigación en visión, tanto clínica como preclínica.
- CE.4.. Capacidad de comprender el sistema global de I+D+i, así como sus mecanismos (programas, proyectos y otros instrumentos) tanto a nivel nacional como internacional, con especial énfasis en el ámbito europeo.
- CE.7.. Conocimiento de los modelos de estudio de las enfermedades oculares humanas más importantes, tanto in vitro como in vivo, con sus ventajas y limitaciones. Conocimiento de los criterios más importantes de selección de un modelo de estudio de esas enfermedades.
- CE.10.. Capacidad para desarrollar un trabajo de forma crítica en el ámbito de la investigación en visión, así como su discusión.

4.3 Competencias transversales y de materia

5. Contenidos

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

1. Modelos experimentales de axotomía.
2. Modelos experimentales de isquemia.
3. Modelos experimentales de elevación de la presión intraocular.
4. 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

1. 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 fototoxicidad:
 - ✂ 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

1. Medición de parámetros funcionales del sistema visual en experimentación animal:
 - Tomografía de coherencia óptica de dominio espectral (SD-OCT).
 - Técnicas tonométricas.



6. Metodología Docente

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Exposición teórica/ Lección magistral (aula/aula virtual)	<p>Actividades de clase expositiva: Exposición de contenidos teóricos, clase magistral, al grupo completo, empleando sistemas de proyección y/o pizarra. Para facilitar la participación de los estudiantes junto a la exposición de conocimientos, se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.</p> <p>Trabajo autónomo del estudiante:</p> <p>Consulta de bases de datos y otros recursos on-line (incluida Aula Virtual).</p> <p>Preparación de exámenes y presentación a exámenes.</p> <p>Otras actividades (asistencia a cursos o actividades no programadas en la asignatura pero que sirvan para la formación integral del estudiante)</p>	11	25	36



Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Clases prácticas	<p>Actividades prácticas de laboratorio: Realización de trabajos en el laboratorio de prácticas de la asignatura, con material específico y propio de la asignatura, realizados individualmente, dirigidos y supervisados por el profesor.</p> <p>Actividades prácticas con ordenador: Actividades de los alumnos en aulas de informática, realizadas individualmente, dirigidas al uso y conocimiento de las TIC como herramienta de trabajo para profundizar en los conocimientos teórico/prácticos de la materia mediante el uso de simuladores de funciones fisiológicas oculares, bajo supervisión del profesor.</p> <p>Trabajo autónomo del estudiante:</p> <p>Elaboración de trabajos individuales o en colaboración con compañeros.</p> <p>Consulta de bases de datos y otros recursos on-line (incluida Aula Virtual).</p> <p>Preparación y resolución de casos prácticos, problemas, etc.</p> <p>Preparación de exámenes y presentación a exámenes.</p>	15	9	24



Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Tareas y ejercicios virtuales "on-line"	<p>Actividades teórico/prácticas con ordenador: Suponen la realización de tareas y/o actividades por los alumnos individualmente "on-line" en el aula virtual de la asignatura, orientadas a la resolución de ejercicios y casos prácticos dentro de unos plazos establecidos, que puede integrar contenidos teóricos y/o prácticos. No están supervisadas por el profesor.</p> <p>Trabajo autónomo del estudiante: Consulta de bases de datos y otros recursos on-line (incluida Aula Virtual). Preparación y resolución de casos prácticos, problemas, etc.</p>	1	5	6
Tutoría presencial en grupo	<p>Tutorías en grupo: Sesiones programadas de orientación, revisión o apoyo a los alumnos por parte del profesor, realizadas en pequeños grupos, con independencia de que se traten contenidos teóricos o prácticos de la asignatura o de tutelar un trabajo académico dirigido.</p> <p>Trabajo autónomo del estudiante: Consulta de bases de datos y otros recursos on-line (incluida Aula Virtual). Preparación y resolución de casos prácticos, problemas, etc. Preparación de exámenes y presentación a exámenes.</p>	3	5	8



Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Tutorías "on line"	<p>Tutorías individualizadas: Sesiones virtuales de intercambio individual con el estudiante previstas en el desarrollo de la materia, para resolver dudas sobre la asignatura u orientar al alumno en la adquisición de competencias.</p> <p>Trabajo autónomo del estudiante:</p> <p>Consulta de bases de datos y otros recursos on-line (incluida Aula Virtual).</p> <p>Preparación y resolución de casos prácticos, problemas, etc.</p> <p>Preparación de exámenes y presentación a exámenes.</p>	0	1	1
	Total	30	45	75

7. Horario de la asignatura



8. Sistema de Evaluación

Métodos / Instrumentos	Desarrollo de actividades: Realización de prácticas, problemas o trabajos
Criterios de Valoración	<ul style="list-style-type: none"> • Estructuración de ideas. • Inclusión de todos los puntos acordados. • Coherencia entre los elementos. • Capacidad de análisis y síntesis. • Dominio y precisión para su formulación • Claridad expositiva. • Espíritu crítico en la presentación de contenidos. • Incorporación de bibliografía. • Autoevaluación y evaluación recíproca.
Ponderación	30
Métodos / Instrumentos	Participación: Presencia y aportaciones del estudiante en las actividades
Criterios de Valoración	<ul style="list-style-type: none"> • Participación activa y constructiva en clases teóricas, prácticas, seminarios y sesiones de tutoría. • Cumplimiento de los plazos.
Ponderación	20
Métodos / Instrumentos	Desarrollo práctico: Puesta en práctica de las bases teóricas, comprensión y aplicación
Criterios de Valoración	<ul style="list-style-type: none"> • Inclusión de todos los puntos acordados. • Dominio y precisión para su formulación. • Coherencia entre los elementos. • Capacidad de análisis y síntesis. • Incorporación de bibliografía. • Autoevaluación y evaluación recíproca.
Ponderación	30



Métodos / Instrumentos	Desarrollo y presentación de trabajos, casos y discusión crítica
Criterios de Valoración	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de las actividades realizadas en clase. • Inclusión y valoración de todas las actividades. • Corrección en su realización. • Claridad expositiva. • Estructuración y sistematización. • Originalidad y creatividad. • Capacidad crítica y autocrítica. • Capacidad de análisis y síntesis. • Incorporación de bibliografía.
Ponderación	20

Fechas de exámenes

Consulte usted en la página Web de la titulación

9. Resultados del Aprendizaje

Al término de la asignatura el estudiante deberá ser capaz de:

- Buscar, entender y aplicar las normas éticas que rigen la investigación humana y la animal en el ámbito de la Unión Europea.
- Nombrar los apartados de cualquier publicación científica, e identificarlos sobre un ejemplo.
- Nombrar y definir las fases de un ensayo clínico.
- Definir el papel de los Comité Ético y de Investigación Animal
- 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.



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

10. Bibliografía

Bibliografía Básica

- Dowling, JE. *The retina: an approachable part of the brain*. Edición: Rev. ed. Editorial: Cambridge (Massachusetts) : Belknap Press of Harvard University Press, cop. 2012. ISBN: 978-0-674-06154-5
- Vidal-Sanz, M. *La vía visual como modelo para la degeneración, regeneración y neuroprotección en el sistema nervioso central*. Academia de Ciencias de la Región de Murcia. 2006. ISBN: 8461134915
- Webvision. *The Organization of the Retina and Visual System*. Editors: Helga Kolb, Eduardo Fernandez, and Ralph Nelson. Salt Lake City (UT): University of Utah Health Sciences Center; 1995-.



Bibliografía Complementaria

Tsonis, P.A. *Animal models in eye research*. 1st ed. San Diego: Academic Press, 2008. ISBN: 97801237416910123741696

11. Observaciones y recomendaciones

Los estudiantes no deben tener problemas bioéticos al trabajo y uso de animales de laboratorio en experimentación, tanto a nivel de medios audiovisuales en clases teóricas y/o prácticas como de forma física en las clases prácticas.

Otra bibliografía:

La bibliografía de la asignatura se complementará con artículos y revisiones científicas relevantes para la materia estudiada en las sesiones teóricas y/o prácticas.

Estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales:

Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales pueden dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV; <http://www.um.es/advv/>) para recibir la orientación o asesoramiento oportunos para un mejor aprovechamiento de su proceso formativo. De igual forma podrán solicitar la puesta en marcha de las adaptaciones curriculares individualizadas de contenidos, metodología y evaluación necesarias que garanticen la igualdad de oportunidades en su desarrollo académico. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.