



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	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN NEUROBIOLÓGICA EN EL SISTEMA VISUAL
Código	6608
Curso	PRIMERO
Carácter	OPTATIVA
N.º Grupos	1
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno	150
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



<p>MANUEL ANTON VIDAL SANZ</p> <p>Grupo de Docencia: 1</p>	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	
<p>MARTA AGUDO BARRIUSO</p> <p>Grupo de Docencia: 1</p>	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 esta asignatura es permitir al estudiante familiarizarse y adquirir los fundamentos teóricos y prácticos de las principales técnicas neurobiológicas aplicadas al estudio neurobiológico del sistema visual de mamífero que permiten conocer su citoarquitectura, circuitos neuronales, neuro-química y expresión génica. La adquisición de habilidades técnicas y prácticas, y el conocimiento del fundamento y aplicación del equipamiento científico al estudio morfofuncional del sistema visual están orientados a que el estudiante conozca y aplique la metodología neurobiológica de manera crítica en la evaluación y resolución de problemas



neurocientíficos teóricos y prácticos usando los conocimientos adquiridos; así como el desarrollo y estudio de modelos experimentales de lesión en animales que reproducen la patología del sistema visual en el laboratorio permitiendo avanzar en el conocimiento de la patogenia de la enfermedad, y en el diseño y validación pre-clínica de nuevas terapias.

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

Bloque 1: Técnicas neurohistológicas en investigación del sistema visual

TEMA 1. Fundamentos de microscopía óptica

TEMA 2. Fundamentos de microscopía de fluorescencia

TEMA 3. Técnicas convencionales

TEMA 4. Técnicas histoenzimáticas

TEMA 5. Técnicas inmunohistoquímicas

Bloque 2: Técnicas de microscopía electrónica en investigación del sistema visual

TEMA 1. Fundamentos de microscopía electrónica de transmisión

TEMA 2. Fundamentos de microscopía electrónica de barrido

TEMA 3. Técnicas de procesamiento histológico ultraestructural



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

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

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

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

Bloque 7: Obtención y análisis de señales en neurofisiología del sistema visual

PRÁCTICAS

Práctica 1. 1. Manejo del equipamiento e instrumentación de laboratorio.: Relacionada con los contenidos Bloque 4, Bloque 5, Bloque 6, Bloque 7, Tema 1 (Bloque 1), Tema 2 (Bloque 1), Tema 1 (Bloque 2) y Tema 2 (Bloque 2)

- 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 3 (Bloque 1), Tema 4 (Bloque 1), Tema 5 (Bloque 1) y Tema 3 (Bloque 2)

- 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 Bloque 3, Bloque 4 y Bloque 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 3 (Bloque 1) y Tema 4 (Bloque 1)

- Tinciones convencionales
- Tinciones histoenzimáticas

Práctica 5. 5. Técnicas inmunohistoquímicas aplicadas al estudio del sistema visual: Relacionada con los contenidos Tema 5 (Bloque 1)

- Técnicas directas
- Técnicas indirectas



Práctica 6. 6. Técnicas de trazado de tractos neuronales. Su aplicación al estudio del sistema visual: Relacionada con los contenidos Bloque 4 y Bloque 5

- Trazadores anterogradados
- Trazadores retrogradados

Práctica 7. 6. Técnicas de administración de sustancias y fármacos en animales de experimentación: Relacionada con los contenidos Bloque 4 y Bloque 5

- Inyecciones intravitreas
- 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 Bloque 5 y Bloque 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 Bloque 5, Bloque 6 y Bloque 7

6. Metodología Docente

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Clase Teórica	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.	30	48	78



Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Práctica	<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>	23	18	41
Tutoría	<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>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>	7	12	19



Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Trabajo Autónomo	Elaboración de trabajos individuales o en colaboración con compañeros. 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.	0	12	12
	Total	60	90	150

7. Horario de la asignatura



8. Sistema de Evaluación

Métodos / Instrumentos	Desarrollo de actividades: Realización de prácticas, problemas o trabajos
Criterios de Valoración	<p>Valoración del cuaderno de prácticas/memoria de prácticas. Realización de trabajos dirigidos y/o casos prácticos:</p> <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. <p>Ejecución de tareas prácticas (habilidades desarrolladas durante las prácticas):</p> <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	30



Métodos / Instrumentos	Examen: Realización de un examen abierto y adaptado a cada materia
Criterios de Valoración	Examen escrito/oral (contenidos teóricos y/o prácticos): <ul style="list-style-type: none"> • Dominio de la materia. • Precisión en las respuestas. • Claridad expositiva. • Estructuración de ideas. • Espíritu crítico en la presentación de contenidos. • Planificación y organización del tiempo.
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
Métodos / Instrumentos	Participación: Presencia y aportaciones del estudiante en las actividades
Criterios de Valoración	Evaluación continua: seguimiento del trabajo del estudiante en la materia/asignatura: <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

Fechas de exámenes



Consulte usted en la página Web de la titulación

9. Resultados del Aprendizaje

Al término del curso 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.
- Realizar una búsqueda bibliográfica utilizando palabras clave.
- 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), RT²PCR, 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.
- 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 a 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.
- Realizar pruebas diagnósticas e identificar las fuentes de error.
- Interpretar de forma inicial los resultados.



10. Bibliografía

Bibliografía Básica

Guide to Research Techniques in Neuroscience. 2nd ed. Carter, M., Shieh, J.C. eds. Academic Press, Amsterdam. 2015. ISBN: 978-0-12-800511-8

Neuroanatomical Tract-Tracing 3. Molecules, Neurons, and Systems. Záborsky, L., Wouterlood, F.G., Lanciego, J.L. eds. Springer Science + Business Media. New York. 2006. ISBN-10: 0-387-28941-0

Handbook of Practical Immunohistochemistry. Frequently Asked Questions. F. Lin, J. Prichard eds. Springer, New York. 2011

Immunohistochemical Staining Methods. Education Guide. Editors Clive R. Taylor, Lars Rudbeck. Dako Denmark. 2013.

Bibliografía Complementaria

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-.

Webvision (Versión resumida en español). 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-.

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 complementa con artículos y revisiones científicas actualizadas relevantes para la materia estudiada en las sesiones teóricas y/o prácticas.

Estudiantes con 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/adyv/>) 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.