

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

<b>Asignatura</b>	<b>NEUROFISIOLOGÍA Y PERCEPCIÓN VISUAL</b>		
<b>Materia</b>	Fisiología		
<b>Módulo</b>	Formación Básica		
<b>Titulación</b>	Grado en Óptica y Optometría		
<b>Plan</b>	2011	<b>Código</b>	45999
<b>Periodo de impartición</b>	1er Cuatrimestre	<b>Tipo/Carácter</b>	Obligatoria
<b>Nivel/Ciclo</b>	1	<b>Curso</b>	2º
<b>Créditos ECTS</b>	9		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Español / Inglés		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	M Teresa Pérez García, CAUN Fisiología		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	<a href="mailto:tperez@ibgm.uva.es">tperez@ibgm.uva.es</a> ; 983 184590		
<b>Departamento</b>	Bioquímica y Biología Molecular y Fisiología		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

El objetivo prioritario de la asignatura de "Neurofisiología y Percepción Visual" del grado de Óptica y Optometría es proporcionar al estudiante los conocimientos básicos de la Fisiología que le permitan entender los aspectos fundamentales del funcionamiento del sistema visual, su regulación y su integración, con la finalidad de facilitar la comprensión racional de los procesos patológicos relacionados con la visión y de los principios de acción terapéutica. Desde ese punto de vista, el énfasis del aprendizaje se coloca más en los aspectos conceptuales y prácticos (adquisición y manejo de conocimientos), que en los aspectos técnicos (adquisición de habilidades propias de especialistas del área). Esto último es más cierto dada la complejidad técnica asociada con la experimentación fisiológica.

La planificación docente está encaminada al desarrollo de los programas de clases teóricas y prácticas que se presentan más adelante. Conviene aclarar que el término "práctico" no se emplea aquí como sinónimo de "experimental" o si se quiere, de las "prácticas de laboratorio", sino que hace referencia a los diversos métodos tendentes a afianzar el manejo de los conocimientos fisiológicos en situaciones prácticas, tratando de estimular un abordaje científico racional a los problemas fisiológicos. Por ello, el contenido de los créditos prácticos incluye, además de las prácticas de laboratorio, sesiones de seminarios y simulaciones por ordenador entre otras.

### 1.2 Relación con otras materias

Esta asignatura se complementa con otras del módulo básico (Bioquímica, Biología, Estructura y Función del sistema Visual, Fisiología Visual) y además se utilizan también conceptos de Física, Química y Óptica. Es una asignatura muy integradora que se beneficia de un conocimiento amplio de estas materias.

### 1.3 Prerrequisitos

Haber cursado la asignatura de Biología del primer curso del grado.



## 2. Competencias

### 2.1 Generales

1. Lograr que el alumno planifique sus actividades de cara a su propio aprendizaje, tanto individualmente como de forma colectiva, buscando, seleccionando y sintetizando información proveniente de distintas fuentes.
2. Desarrollar la capacidad de identificar problemas e idear estrategias para su resolución y la capacidad de argumentar, razonar y exponer conocimientos de forma ordenada, clara y precisa.
3. Facilitar la interacción y la capacidad de crear vínculos en su entorno de trabajo, fomentando el compañerismo por encima de la competitividad y la responsabilidad para evaluar y aceptar las consecuencias de los actos propios

### 2.2 Específicas

1. Conocer los principios y las bases de los procesos biológicos implicados en el funcionamiento normal del sistema visual:
  - a. Presentar una visión general de la Fisiología del Sistema Nervioso y las bases fisiológicas de la percepción, con especial hincapié en la Fisiología del sistema Visual, homogeneizando el nivel de los alumnos.
  - b. Lograr que el alumno adquiriera una terminología básica para entender, describir y manejar conceptos funcionales, que le permita elaborar y comprender el razonamiento científico
  - c. Dotar al alumno de los conocimientos necesarios para abordar los problemas siguiendo el método científico.
  - d. Introducir al alumno el trabajo experimental en el campo de la Neurofisiología y la Psicofísica de la percepción, proporcionándole las bases para planificar, ejecutar e interpretar experimentos sencillos.
2. Determinar el desarrollo del sistema visual.
3. Conocer los modelos básicos de visión.
4. Ser capaz de realizar pruebas psicofísicas para determinar los niveles de percepción visual y de interpretar los datos psicofísicos obtenidos
5. Conocer las propiedades y funciones de los distintos elementos que componen el sistema visual.
6. Conocer los mecanismos sensoriales y oculomotores de la visión binocular.
7. Conocer los modelos básicos de visión del color, forma y movimiento.
8. Conocer las modificaciones ligadas al envejecimiento en los procesos perceptivos.
9. Conocer y manejar material y técnicas básicas de laboratorio



### 3. Objetivos

Como resultado del aprendizaje, los alumnos han de ser capaces de:

1. Identificar los principios generales que rigen el funcionamiento de los sistemas sensoriales y aplicarlos a la interpretación de experimentos psicofísicos.
2. Conocer los principios generales del funcionamiento del sistema visual e identificar las estrategias que utiliza nuestro cerebro para obtener una representación estable de un espacio visual tridimensional.
3. Analizar las consecuencias funcionales de las alteraciones de la vía visual tanto durante el desarrollo como a consecuencia de patologías adquiridas.
4. Explorar los aspectos funcionales de la vía visual en base a sus conocimientos de fisiología para detectar posibles anomalías: Ser capaces de explorar el campo visual, los reflejos oculares, el tamaño y localización de la mancha ciega, el grado de visión binocular, el grado de dominancia ocular y la existencia de visión estereoscópica entre otros.
5. Explorar la vía auditiva y ser capaces de identificar las alteraciones en la conducción o en la transducción de los sonidos.
6. Explorar los principios que rigen la fisiología de los sentidos químicos utilizando un abordaje experimental.
7. Explorar la integridad de los sistemas motores e interpretar posibles anomalías





#### 4. Contenidos y/o bloques temáticos

**BLOQUE I. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES (Temas 1-3)**

**BLOQUE II. FISIOLÓGÍA DE LA VISIÓN (temas 4-10)**

**BLOQUE III. PERCEPCIÓN VISUAL (Temas 11-17)**

**BLOQUE IV. OTROS SISTEMAS SENSORIALES (temas 18-21)**

**BLOQUE V. FISIOLÓGÍA DE LOS SISTEMAS MOTORES (Temas 22-23)**

Puesto que muchas de las competencias, objetivos, plan de trabajo y método de evaluación son comunes a todos los bloques, se van a tratar los cinco de forma conjunta.

#### BLOQUES I-V: NEUROFISIOLÓGÍA Y PERCEPCIÓN VISUAL

Carga de trabajo en créditos ECTS: 9,00

##### a. Contextualización y justificación

Ver más arriba

##### b. Objetivos de aprendizaje

Ver más arriba

##### c. Contenidos

#### BLOQUE I. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

**TEMA 1.** Introducción a la percepción. Filosofía, psicología y biología de la percepción.

**TEMA 2.** Repaso de fisiología sensorial. Propiedades generales de los sistemas sensoriales.

**TEMA 3.** El sistema nervioso autónomo.

#### BLOQUE II. FISIOLÓGÍA DE LA VISIÓN

**TEMA 4.** La construcción de la imagen visual. Métodos de estudio del sistema visual

**TEMA 5.** Propiedades generales del sistema visual

**TEMA 6.** Transducción visual. Bioquímica de la visión.

**TEMA 7.** El potencial de receptor en los fotorreceptores

**TEMA 8.** La transmisión de las señales en la retina.

**TEMA 9.** Organización del núcleo geniculado lateral y de la corteza estriada.

**TEMA 10.** Procesamiento en paralelo de la información visual. Organización de las áreas visuales secundarias.

#### BLOQUE III. PERCEPCIÓN VISUAL

**TEMA 11.** Visión espacial. El tamaño y el contraste

**TEMA 12.** La percepción del movimiento

**TEMA 13.** Percepción espacial y profundidad de campo. Visión estereoscópica.

**TEMA 14.** La visión del color

**TEMA 15.** Desarrollo embrionario y perinatal de la vía visual. Periodos críticos y efectos de la privación sensorial

**TEMA 16.** El papel de la atención en la percepción visual

**TEMA 17.** La percepción del las caras.

#### BLOQUE IV. OTROS SISTEMAS SENSORIALES

**TEMA 18.** Sistema somatosensorial. Características generales. Receptores, vías y mecanismos involucrados en la sensibilidad mecánica y dolorosa.

**TEMA 19.** Audición. Propiedades del sonido y mecanismo de transducción y



codificación de la información auditiva.

**TEMA 20.** Equilibrio. Estructura y función del aparato vestibular. Reflejos vestibulares.

**TEMA 21.** Propiedades generales de los sentidos químicos. Transducción y codificación de la información gustativa y olfatoria. Quimiorrecepción trigeminal.

## BLOQUE V. FISIOLÓGÍA DE LOS SISTEMAS MOTORES

**TEMA 22.** Fisiología de los sistemas motores. Receptores propioceptivos de los músculos y reflejos musculares.

**TEMA 23.** La integración sensorial y motora en los movimientos oculares. Tipos de movimientos oculares y su función.

### d. Métodos docentes

1. **Sesiones académicas presenciales o clases magistrales**, de carácter conceptual o como introducción a los diferentes bloques temáticos. Se intenta fomentar la participación de los alumnos, de tal manera que los contenidos teóricos no se proporcionan de forma pasiva sino que se busca que el alumno deduzca y razone los conceptos a explicar y asimilar. De forma programada, se incluyen en las sesiones teóricas ejercicios prácticos que los alumnos realizan de forma individual o en grupo, con el objeto de fomentar su participación, despertar su inquietud por saber y estimular su capacidad de razonamiento.

**Carga lectiva:** 55 horas (2,2 ECTS)

**Competencias a desarrollar:** Competencias 1,2,3,4,6.

2. **Actividades académicas presenciales de carácter grupal**, que incluyen diferentes actividades :

- Seminarios de estudio de casos y resolución de problemas en grupos de 4-5 alumnos, con los que se pretenda afianzar y facilitar la comprensión de conceptos de las clases teóricas
- Prácticas de laboratorio, que se caracterizan porque en todas ellas el propio alumno es el sujeto experimental, y en la mayoría hay una orientación clara hacia la práctica profesional. Este tipo de prácticas son muy estimulantes para los alumnos, y además facilitan el contacto del profesor con el alumno en un ambiente más distendido y permiten afianzar conceptos de forma muy eficaz.
- Prácticas multimedia, que se llevan a cabo como apoyo a algunos de los bloques de percepción visual, ya que permiten explorar aspectos interesantes de la construcción de la imagen visual mediante la realización de ejercicios de diversas páginas web especializadas.
- Sesiones de autoevaluación, en las que los alumnos realizan de forma programada un examen tipo test de una parte del temario, pudiendo decidir al entregarlo si lo firman o no. Este ejercicio es útil para el alumno, porque le permite valorar su nivel de comprensión y su técnica de estudio y también para el profesor, que evalúa también el grado de comprensión de la materia y el nivel de motivación de los alumnos en el estudio la asignatura
- Sesiones de evaluación de la asignatura, mediante una encuesta anónima que se realiza en torno al final del curso y en la que los alumnos opinan sobre los contenidos, los métodos docentes, el profesor... La información extraída de esta encuesta es utilizada por el profesor, para refinar, cambiar o modificar las estrategias y los contenidos docentes

**Carga lectiva:** 30 horas (1.2 ECTS).

**Competencias a desarrollar:** Competencias 1,2,4,6,7.



- 3. Actividades de carácter autónomo (no presenciales)** Los alumnos realizan algunos trabajos no presenciales, que se basan en la elaboración de las memorias de las prácticas de aula o las en el aula multimedia, tratando de profundizar en los aspectos tratados en el aula. Estos trabajos tienen un plazo de entrega definido (uno al mes más o menos) y cuya calificación contribuye al 20% de la nota fina que es la evaluación continua. Algunos de estos trabajos se realizan en grupos estables de 4-5 alumnos, que son los mismos grupos en los que se organizan para los seminarios, y otros son trabajos individuales, generalmente elaborando los contenidos tratados en prácticas o seminarios. Los trabajos son variados, incluyen la resolución de problemas, las búsquedas bibliográficas o la elaboración y presentación de temas.

**Carga lectiva:** 30 horas (1.2 ECTS).

**Competencias a desarrollar:** Competencias 2,3,4,6 y 7.

- 4. Tutorías** Se plantean como una actividad docente voluntaria que individualiza la enseñanza para adaptarla a las necesidades de cada alumno. El contenido de las tutorías se basa no solo en la resolución de dudas, sino también en el análisis y evaluación de los resultados que el alumno va obteniendo y en el apoyo a la adquisición y a la capacidad de expresión de los conocimientos.

**Carga lectiva:** 6 horas (0.3 ECTS).

**Competencias a desarrollar:** Competencias 2,3,4,5 y 6.

- 5. Estudio y trabajo individual**

**Carga lectiva:** 98 horas (3.9 ECTS).

**Competencias a desarrollar:** Competencias 1-6.

#### e. Plan de trabajo

---

Se combinan sesiones de clases magistrales con prácticas, seminarios y actividades multimedia. En líneas generales hay tres sesiones semanales de dos horas y al menos una de ellas, y a veces dos, consisten en actividades prácticas (laboratorio, seminario, práctica de aula). El calendario concreto se muestra más adelante.

#### f. Evaluación

---

1. Hay un examen parcial eliminatorio de un tercio de la asignatura normalmente a principios de noviembre. El examen consta de una parte tipo test y de otra de preguntas cortas, problemas o temas a desarrollar. Los alumnos que superen esta parte pueden elegir entre eliminarla ya para el examen final o presentarse de nuevo para subir nota. Si deciden eliminar esta parte, la calificación obtenida en ella representa un tercio de la nota final.
2. El examen final tiene también dos partes, una parte tipo test, con unas cuarenta preguntas de elección múltiple, que cubrirá los contenidos de la enseñanza teórica, y otra parte de temas o problemas, que cubrirá los contenidos de la enseñanza teórica y práctica. La calificación del examen se hace valorando al 50% cada una de las dos partes. La nota del examen representa el 80% de la nota final.
3. El 20% restante se obtiene por las calificaciones obtenidas mediante la evaluación de los trabajos, los exámenes de autoevaluación y la evaluación continua. Estas calificaciones se tienen en cuenta siempre que el alumno alcance una nota mínima de 3.5 puntos sobre 10 en el examen de evaluación

Estos criterios de evaluación se proporcionan a los alumnos al principio del curso.

#### g. Bibliografía básica

---



WOLFE, J.M., KLUENDER, K.R. & LEVI, M.,L. (2015). *Sensation and Perception (4ª ed.)* Sinauer Associates Inc., Sunderland, MA

El libro de texto por excelencia, que se recomienda a los alumnos para un gran número de temas. Además, el sitio web de este libro se usa de forma repetida en los seminarios y simulaciones por ordenador que se llevan a cabo a lo largo del curso, ya que proporciona un gran número de actividades interactivas que ayudan a asentar y clarificar los conceptos esenciales. No está traducido al castellano.

KANDEL, E.R., JESSELL, T.M. & SCHWARTZ, J.H. (1997). *Neurociencia y Conducta*. (1ª ed.). Prentice Hall, Madrid.

los aspectos de Fisiología y Neurofisiología General están tratados de forma clara y en gran profundidad. Además, la sección del libro dedicada a las percepciones no trata extensamente todos los aspectos del procesamiento sensorial, sino que se centra en el sistema visual como modelo para resaltar los principios esenciales por los que se produce la percepción en el cerebro, por lo cual el apartado se convierte en un monográfico dedicado al estudio de la visión.

PURVES, D., AGUSTINE, G.J., FITZPATRICK, D., KATZ, L.C., LAMANTIA, A.S. & McNAMARA, J.O. (2004). *Neuroscience*. (3ª ed.). Sinauer Associates Inc., Sunderland, MA.

Un excelente libro de texto que trata los aspectos moleculares, celulares, sistémicos y de comportamiento del sistema nervioso combinando de forma admirable la claridad con la exactitud y la profundidad. Está escrito en un estilo muy ameno, apto para lectores de todos los niveles, que se completa con unos magníficos esquemas e ilustraciones. A mi juicio ofrece estupenda visión de conjunto de los conocimientos actuales así como de los desafíos y las disensiones de los que los autores denominan "la última gran frontera de las ciencias biológicas". Desgraciadamente, sólo ha sido traducido al castellano en su primera edición.

#### **h. Bibliografía complementaria**

---

- KANDEL, E.R., SCHWARTZ, J.H. & JESSEL, T.M. (2000). *Principles of Neural Science*. (4ª ed.). Elsevier, New York.
- KOSSLYN, S.M. (1994). *Image and Brain: The resolution of the imagery debate*. MIT Press, Cambridge, MA.
- McILWAIN, J.T. (1996). *An introduction to the biology of vision*. Cambridge University Press. Cambridge.
- MATTHEWS, G.O. (1998). *Neurobiology* (1ª ed.). Blackwell, Cambridge, MA.
- NICHOLS, D.G., MARTIN, A.R. & WALLACE, B.E. (2001). *From Neuron to Brain*. (4ª ed.). Sinauer Associates Inc., Sunderland, MA.
- SNOWDEN R., THOMPSON P & TROSCIANKO T. (2006) *Basic Vision: An introduction to visual perception* (1ª ed.) Oxford University Press, Oxford
- TOVÉE, M.J. (1996) *An Introduction to the visual system*. Cambridge University Press, Cambridge.
- ZEKI, S. (1993). *A Vision of the Brain*. (1ª ed.). Blackwell Scientific Publications, Oxford

#### **i. Recursos necesarios**

---

Aulas de prácticas con recursos multimedia  
Aulas multimedia para simulaciones y actividades con el ordenador  
Laboratorios de Bioquímica para prácticas  
Aulas de seminarios con material de prácticas de Fisiología (Audiómetros, materiales para prácticas de agudeza visual, de sensibilidad táctil...)





**j. Temporalización**

**Programación Neurofisiología y percepción visual Curso 2019/20**

			Teoría	A1	L1 y 2	Horas	Contenidos
<b>Sept</b>	Martes	9	Semx2		Lab B (Med)	11.30-13.30	Introducción a la fisiología sensorial/ <b>Práctica discriminación</b>
	Miércoles	10	Tx2	Aulario		10.00-12.00	Sistema somatosensorial I
	Jueves	11	Tx2	Aulario		10.00-12.00	Sistema somatosensorial II
<b>Sept</b>	Martes	16	Semx2		Lab B (Med)	11.30-13.30	<b>Práctica audiometría e interpretación</b>
	Miércoles	17	Tx2	Aulario		10.00-12.00	Audición
	Jueves	18	Tx2	Aulario		10.00-12.00	Equilibrio
<b>Sept</b>	Martes	23	Semx2		Lab A (Med)	11.30-13.30	<b>Práctica Gusto y Olfato</b>
<b>Sept</b>	Miércoles	24	Tx2	Aula B (Med)		10:00-12.00	Gusto y Olfato/ Interpretación práctica
	Jueves	25	Tx2	Aula B (Med)		10.00-12.00	Gusto y Olfato II
<b>Oct</b>	Martes	1	Semx2	Aulario		11.30-13.30	<b>Seminario problemas</b>
	Miércoles	2	Tx2	Aulario		10.00-12.00	Sistema Motor/ Musculos oculares
	Jueves	3	Semx2	Aulario		10.00-12.00	Sistema Motor/ Musculos oculares
<b>Oct</b>	Martes	8			Lab B (Med)		<b>Seminario problemas</b>
	Miércoles	9					Filosofía y Biología de la percepción
	Jueves	10					La construcción de la imagen visual
<b>Oct</b>	Martes	15			Multimedia		<b>Práctica I. Psicofísica</b>
	Miércoles	16					Metodos de estudio del sistema visual
	Jueves	17					El Sistema nervioso autónomo
<b>Oct</b>	Martes	22			Lab B (Med)		<b>Seminario/práctica.SNA</b>
	Miércoles	23					Propiedades generales. Óptica
	Jueves	24					Bioquímica de la visión
<b>Oct</b>	Martes	29			Multimedia		<b>Simulación de pot sinápticos</b>
	Miércoles	30					PARCIAL PARTE I ??
	<b>Jueves</b>	<b>31</b>					
<b>Nov</b>	Martes	5			Lab B (Med)		<b>Seminario/práctica. Reflejos oculares</b>
	Miércoles	6					El potencial de receptor en los FR
	Jueves	7					Transmisión en retina
<b>Nov</b>	Martes	12			Multimedia		<b>Práctica III. Movimiento</b>
	Miércoles	13					NGL y corteza
	Jueves	14					NGL y corteza
<b>Nov</b>	Martes	19			Multimedia		<b>Práctica IV. Agudeza y contraste</b>
	Miércoles	20					Proc. Paralelo. Areas extraestriadas.
	Jueves	21					Agudeza Visual. Contraste y forma
<b>Nov</b>	Martes	26			Multimedia		<b>Autoevaluación</b>
	Miércoles	27					Movimiento
	Jueves	28			Multimedia		Visión binocular y estereoscópica
<b>Dic</b>	Martes	3			Lab B (Med)		<b>Seminario problemas-1</b>
	Miércoles	4					Visión de color
	<b>Jueves</b>	<b>5</b>					
<b>Dic</b>	Martes	10			Multimedia		<b>Práctica V. Atención</b>
	Miércoles	11					Desarrollo de la vía visual
	Jueves	12			Lab B (Med)		Atención y percepción. Las caras
<b>Dic</b>	Martes	17					<b>Seminario problemas-2</b>
	Miércoles	18					Sesión de Repaso
	Jueves	19					



## 5. Métodos docentes y principios metodológicos

Vease apartado 4.d.

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

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	55	Trabajos en grupo (resolución de problemas, búsqueda bibliográfica...)	10
Clases prácticas de aula (A)	14	Trabajos individuales (resolución de problemas, elaboración de los resultados prácticos...)	23
Laboratorios (L)	10	Estudio	98
Seminarios (S)	6		
Tutorías grupales (TG)	6		
Evaluación	3		
Total presencial	<b>94</b>	Total no presencial	<b>131</b>

## 7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Examen de test explorando conceptos teóricos	40%	
Examen de temas/problemas/ cuestiones desarrollando conceptos tanto teóricos como prácticos	40%	
Evaluación continua, autoevaluación, presentación de trabajos, actividades en el aula	20%	La nota de la evaluación continua sólo se contempla si el alumno ha obtenido una calificación en el examen final mayor o igual a 3.5/10

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**  
Se aprueba con un 5 sobre 10 en la nota final. A esta nota final contribuye la evaluación continua sólo si en las pruebas de evaluación se supera el 3,5 sobre 10
- **Convocatoria extraordinaria:**  
Igual que la ordinaria

## 8. Consideraciones finales