

Plan 208 Dip. en Óptica y Optometría

Asignatura 15955 ESTRUCTURA Y FUNCION DEL SISTEMA VISUAL I

Grupo 1

**Presentación**

Anatomía e Histología ocular: estudio de los principales aspectos morfológicos relacionados con la composición y estructura del órgano humano de la visión. Óptica fisiológica: el ojo como sistema óptico. El ojo como receptor de energía radiante. El sistema visual como integrador de sensaciones.

**Programa Básico**

1. Concepto de biología celular e histología. Organización general de la célula eucariota y diferencias con procariontes. Concepto de citosol, organelas y citoesqueleto
2. Superficie celular: Membrana celular: Concepto, estructura, composición química y funciones. Transporte a través de la membrana. Uniones intercelulares. Especializaciones de membrana: Vellosidades, laberinto basal. Matriz extracelular: Concepto y funciones.
3. Citoesqueleto y organelas microtubulares: Microtúbulos, microfilamentos y filamentos intermedios. Organelas microtubulares: Centrosoma, cilios y flagelos
4. Organelas citoplasmáticas I: Ribosomas: Síntesis proteica citosólica. Sistema de endomembranas: Retículo endoplásmico liso y rugoso. Ap de Golgi. Lisosomas, transporte y secreción de vesículas. Endocitosis y exocitosis
5. Organelas citoplasmáticas II. Organelas productoras de energía: Mitocondrias y peroxisomas.
6. Núcleo celular: Características generales. Envoltura nuclear. Cromatina. Nucleolo (biosíntesis de ribosomas).
7. Ciclo celular: Periodos interfásicos. División celular, cromosoma metafásico y mitosis.
8. Tejido epitelial: Características generales. Variedades de epitelios: Revestimiento y secretor. Membrana basal.
9. Tejido conectivo: Componentes celulares. Componentes extracelulares: Fibras de colágeno, reticulares y elásticas. Sustancia fundamental. Variedades del tejido conectivo.
10. Tejidos conectivos especiales I: Sangre. Tejido linfático. Respuesta inmunitaria.
11. Tejidos conectivos especiales II: Cartilaginoso, óseo y adiposo.
12. Tejido muscular: Características generales y variedades de tejido muscular: Músculo liso: Características y localizaciones. Músculo estriado: estructura de la sarcómera y localización.
13. Tejido nervioso: Neuronas, células de la glía y fibras. Sinapsis: Concepto y estructura. Constitución de los nervios.
14. Sistema cardiovascular: Arterias, arteriovenosas, capilares y venas.
15. Capa fibrosa y esclerocorneal: Estructura microscópica de la esclerótica: Fibras y células. Episclera. Estroma. Lámina fusca o supracoroidea Estructura microscópica de la córnea. Limbo esclero-corneal: Canal de Schlemm, red trabecular, espón escleral. Angulo irido-corneal.
16. Capa vascular o úvea: Estructura microscópica de la coroides: Espacio pericoroideo. Estructura microscópica del cuerpo ciliar: Procesos ciliares. Músculo ciliar. Ligamento de Zinn o zónula. Estructura microscópica del iris.
17. Capa nerviosa o retina I: La retina como órgano receptor sensorial. Estructura microscópica de la retina: Capas de la retina. Distribución de los elementos celulares. Células del epitelio pigmentario.
18. Capa nerviosa o retina II: Fotorreceptores (conos y bastones). Neuronas de conducción: Células bipolares y células ganglionares.- Neuronas de asociación: Células horizontales. Células amacrinas. Células interplexiformes.
19. Capa nerviosa o retina III: Elementos neurogliales: Células de Müller, astrocitos y microglia. Histofisiología de la retina. Variaciones topográficas de la citoarquitectura retiniana: Ora serrata o retina ciega. Mácula lútea: Fóvea central. Vascularización de la retina.
20. Nervio óptico: Estructura microscópica. Papila del nervio óptico.- Vía óptica : Organización histológica: Quiasma óptico. Cintillas ópticas. Cuerpo geniculado lateral. Radiaciones ópticas. Corteza cerebral (áreas visuales).
21. Medios refringentes del globo ocular: Estructura microscópica del cristalino. Características del humor acuoso: Formación y circulación del humor acuoso. Barrera hematoacuosa. Estructura microscópica del cuerpo vítreo.
22. Anexos del globo ocular I: Cejas. Estructura microscópica del párpado. Pestañas. Glándulas de Moll. Músculo orbicular. Tarso palpebral. Ligamentos palpebrales. Glándulas de Meibomio.
23. Anexos del globo ocular II: Estructura microscópica de la conjuntiva. Estructura microscópica del aparato lagrimal: glándula lagrimal. Vías excretoras: conductos lagrimales, saco lagrimal y conducto lacrimonasal. Película precorneal.

## Objetivos

- Presentar una visión amplia y detallada del órgano de la visión y el sistema visual como un órgano vivo y dinámico que sufre numerosas transformaciones y adaptaciones.
- Lograr que el alumno adquiriera la terminología anatómica básica y sepa expresarse con precisión formulando ideas, conceptos y relaciones entre ellos.
- Mostrar la interrelación entre la Anatomía y otras disciplinas como: la Biología Celular e Histología, la Óptica y la Fisiología.
- Ofrecer al alumno los conocimientos básicos para afrontar otras asignaturas de la Diplomatura de Óptica y Optometría.
- Familiarizar al alumno con la literatura propia de la asignatura buscando, seleccionando y sintetizando información para capacitarle para el autoaprendizaje.
- Desarrollar en el alumno la habilidad de reconocer imágenes y familiarizarse con la disposición espacial de las distintas estructuras y órganos relacionados con el aparato visual, de manera que sea capaz de describirlos y comprenderlos.
- Hacer que el alumno sea capaz de estudiar y planificar sus actividades de cara al aprendizaje, ya sea individualmente o en grupo, buscando, seleccionando y sintetizando información en las distintas fuentes bibliográficas

## Programa de Teoría

### ANATOMÍA. Programa de Teoría:

1. Concepto de Anatomía Humana y campos de estudio que comprende. Arquitectura general del cuerpo humano. Nomenclatura anatómica: posición anatómica, planos y ejes corporales, terminología de posición y movimiento. 1 h.
2. El cráneo. Huesos y suturas. Calota y base del cráneo. Endocráneo: fosas craneales, descripción, orificios de comunicación y relaciones. Exocráneo: descripción, orificios de comunicación y relaciones. Cavidad orbitaria. 2 h.
3. Embriología del sistema nervioso central: formación de la placa y del tubo neural. Derivados de la cresta neural. Desarrollo de las vesículas encefálicas. Neurogénesis: fases. Principales malformaciones congénitas del sistema nervioso central. 1 h.
4. Aspectos generales del sistema nervioso central y periférico. Partes del sistema nervioso central. Concepto y ordenación de la sustancia gris y sustancia blanca. Concepto de corteza, núcleos y tractos nerviosos. Concepto de sistema ventricular. Constitución de los nervios. Sistema nervioso somático y vegetativo. 2 h.
5. Anatomía de la médula espinal. Morfología externa. Sistematización de la sustancia blanca y gris. Variaciones regionales. Nervios raquídeos. Concepto de dermatoma. 1 h.
6. Anatomía del tronco del encéfalo. Concepto, partes, morfología externa e interna. Nervios craneales. 3 h.
7. Anatomía del cerebelo. Morfología externa: corteza, surcos y divisiones. Núcleos profundos cerebelosos. Los pedúnculos cerebelosos. IV ventrículo. 1 h.
8. Anatomía del cerebro I. Diencefalo: concepto, situación y partes. Descripción morfológica y funcional: epitálamo, tálamo, hipotálamo-hipófisis y subtálamo. III ventrículo. 3 h.
9. Anatomía del cerebro II. Hemisferios cerebrales: concepto, situación y partes. Corteza cerebral: surcos, circunvoluciones y lóbulos. Áreas funcionales del cerebro. Núcleos telencefálicos. Sustancia blanca hemisférica. Ventriculos laterales. 3 h.
10. Vascularización arterial y venosa del sistema nervioso central. Meninges y espacios meníngeos. Circulación del líquido cefalorraquídeo. Barrera hematoencefálica. 1 h.
11. Embriología del órgano de la visión. Surcos ópticos, vesículas ópticas, placodas y vesículas del cristalino, cúpulas ópticas, fisura coroidea, arteria hialoidea. Consideraciones clínicas. 1 h.
12. Capas del globo ocular: esclerocórnea, úvea y retina. Contenido del globo ocular: cristalino y cámaras oculares (humor vítreo y humor acuoso). Producción, circulación y reabsorción del humor acuoso. 2 h.

13. Anexos oculares. Musculatura ocular extrínseca: origen, trayecto, terminación y acción. Cejas, párpados, conjuntiva, aparato lagrimal. 2 h.

14. Vascularización del globo ocular y sus anexos. Arteria oftálmica: origen, trayecto, relaciones, ramas y territorio de distribución. Drenaje venoso. Consideraciones clínicas. 1 h.

15. Inervación del globo ocular y sus anexos. Nervios motor ocular común, troclear y motor ocular externo. Rama oftálmica del trigémino. Nervio infraorbitario. Nervio facial. Consideraciones clínicas. 3 h.

16. Sistema de información visual: vía óptica. Recuerdo de la retina. Nervio óptico, quiasma óptico, cintillas ópticas, cuerpo geniculado lateral, radiación óptica y corteza visual. Consideraciones clínicas. 2 h.

17. Respuestas oculares vegetativas: reflejo pupilar y reflejo de acomodación. Anatomía de los movimientos, voluntarios e involuntarios, de los ojos. 1 h.

## BIOLOGÍA

1. Concepto de biología celular e histología. Organización general de la célula eucariota y diferencias con procariotas. Concepto de citosol, organelas y citoesqueleto
2. Superficie celular: Membrana celular: Concepto, estructura, composición química y funciones. Transporte a través de la membrana. Uniones intercelulares. Especializaciones de membrana: Vellosoidades, laberinto basal. Matriz extracelular: Concepto y funciones.
3. Citoesqueleto y organelas microtubulares: Microtúbulos, microfilamentos y filamentos intermedios. Organelas microtubulares: Centrosoma, cilios y flagelos
4. Organelas citoplasmáticas I: Ribosomas: Síntesis proteica citosólica. Sistema de endomembranas: Retículo endoplásmico liso y rugoso. Ap de Golgi. Lisosomas, transporte y secreción de vesículas. Endocitosis y exocitosis
5. Organelas citoplasmáticas II. Organelas productoras de energía: Mitocondrias y peroxisomas.
6. Núcleo celular: Características generales. Envoltura nuclear. Cromatina. Nucleolo (biosíntesis de ribosomas).
7. Ciclo celular: Periodos interfásicos. División celular, cromosoma metafásico y mitosis.
8. Tejido epitelial: Características generales. Variedades de epitelios: Revestimiento y secretor. Membrana basal.
9. Tejido conectivo: Componentes celulares. Componentes extracelulares: Fibras de colágeno, reticulares y elásticas. Sustancia fundamental. Variedades del tejido conectivo.
10. Tejidos conectivos especiales I: Sangre. Tejido linfóide. Respuesta inmunitaria.
11. Tejidos conectivos especiales II: Cartilaginoso, óseo y adiposo.
12. Tejido muscular: Características generales y variedades de tejido muscular: Músculo liso: Características y localizaciones. Músculo estriado: estructura de la sarcómera y localización.
13. Tejido nervioso: Neuronas, células de la glía y fibras. Sinapsis: Concepto y estructura. Constitución de los nervios.
14. Sistema cardiovascular: Arterias, arteriovenosas, capilares y venas.
15. Capa fibrosa y esclerocorneal: Estructura microscópica de la esclerótica: Fibras y células. Episclera. Estroma. Lámina fusca o supracoroidea Estructura microscópica de la córnea. Limbo esclero-corneal: Canal de Schlemm, red trabecular, espolón escleral. Angulo irido-corneal.
16. Capa vascular o úvea: Estructura microscópica de la coroides: Espacio pericoroideo. Estructura microscópica del cuerpo ciliar: Procesos ciliares. Músculo ciliar. Ligamento de Zinn o zónula. Estructura microscópica del iris.
17. Capa nerviosa o retina I: La retina como órgano receptor sensorial. Estructura microscópica de la retina: Capas de la retina. Distribución de los elementos celulares. Células del epitelio pigmentario.
18. Capa nerviosa o retina II: Fotorreceptores (conos y bastones). Neuronas de conducción: Células bipolares y células ganglionares.- Neuronas de asociación: Células horizontales. Células amacrinas. Células interplexiformes.
19. Capa nerviosa o retina III: Elementos neurogliales: Células de Müller, astrocitos y microglia. Histofisiología de la retina. Variaciones topográficas de la citoarquitectura retiniana: Ora serrata o retina ciega. Mácula lútea: Fóvea central. Vascularización de la retina.
20. Nervio óptico: Estructura microscópica. Papila del nervio óptico.- Vía óptica : Organización histológica: Quiasma óptico. Cintillas ópticas. Cuerpo geniculado lateral. Radiaciones ópticas. Corteza cerebral (áreas visuales).
21. Medios refringentes del globo ocular: Estructura microscópica del cristalino. Características del humor acuoso: Formación y circulación del humor acuoso. Barrera hematoacuosa. Estructura microscópica del cuerpo vítreo.
22. Anexos del globo ocular I: Cejas. Estructura microscópica del párpado. Pestañas. Glándulas de Moll. Músculo orbicular. Tarso palpebral. Ligamentos palpebrales. Glándulas de Meibomio.
23. Anexos del globo ocular II: Estructura microscópica de la conjuntiva. Estructura microscópica del aparato lagrimal: glándula lagrimal. Vías excretoras: conductos lagrimales, saco lagrimal y conducto lacrimonasal. Película precorneal.

Óptica Fisiológica 3 créditos, (3T)

Profesora: M<sup>a</sup> Concepción Pérez

Departamento de física Teórica, Atómica y Óptica

Tema 1. El ojo como instrumento óptico. Modelos de ojo

El proceso visual

Forma y dimensiones del ojo. Partes del ojo

---

El ojo como sistema óptico  
Modelos de ojo: El ojo teórico y el ojo simplificado de Le Grand  
Cálculo de las imágenes de Purkinje

Tema 2. La imagen retiniana  
Punto de fijación. Ejes y ángulos de referencia en el ojo  
Imagen dióptrica e imagen retiniana  
Tamaño de la imagen retiniana. Círculo de difusión.  
Grado de Borrosidad de la imagen retiniana  
Profundidad de campo y profundidad de foco  
Otras imágenes formadas en el ojo

Tema 3. Aberraciones del ojo  
Repaso del concepto de aberración  
Aberración esférica  
Astigmatismo  
Curvatura de campo  
Aberración cromática  
Otras aberraciones

Tema 4. Agudeza visual  
Agudeza visual. Tareas de discriminación visual  
Tareas de detección o mínimo visible  
Tareas de resolución o mínimo separable  
Tareas de reconocimiento  
Tareas de localización  
Escalas de medida de la agudeza visual  
Cartas de optotipos  
Limite teórico de la agudeza visual  
Factores que afectan a la agudeza visual

Tema 5. Acomodación y presbicia  
Acomodación. Amplitud y recorrido de acomodación  
Modificaciones del ojo durante la acomodación  
El ojo teórico acomodado  
El ojo acomodado: cambios en el poder refractor  
Tamaño de la imagen retiniana en el ojo acomodado  
Estimulo acomodativo y respuesta acomodativa  
La presbicia: concepto y definición  
Disminución de la amplitud de acomodación con la edad  
Condición de aparición de la presbicia  
Neutralización de la presbicia: zonas de visión nítida

Tema 6. Ametropías esféricas  
Definición y clasificación  
Relación entre la longitud axial y la refracción  
Amplitud y recorrido de acomodación del ojo amétrope  
Tamaño de la imagen retiniana: objeto puntual  
Tamaño de la imagen retiniana: objeto extenso  
Relación de tamaño de la imagen para el ojo emétrope y el amétrope  
Neutralización de las ametropías

---

## Programa Práctico

PRÁCTICAS DE ANATOMÍA HUMANA (1 hora por práctica)

### I CICLO

Recursos didácticos: disecciones, huesos, modelos anatómicos, atlas anatómicos y vídeos.

Práctica nº 1. Bases topográficas del cuerpo humano. Planos y ejes corporales. Términos referentes a la situación, relación entre los órganos y movimientos.

Práctica nº 2. Cráneo I. Exocráneo: calota y base. Descripción y huesos que lo componen. Accidentes óseos, comunicaciones y relaciones.

---

Práctica nº 3. Cráneo II. Endocráneo: calota y base. Descripción y huesos que lo componen. Fosas craneales. Accidentes óseos, comunicaciones y relaciones.

Práctica nº 4. Fosas orbitarias. Descripción y huesos que las conforman. Caras, bordes, accidentes óseos, comunicaciones y relaciones.

## II CICLO

Recursos didácticos: disecciones, cortes anatómicos seriados del sistema nervioso central incluidos en resinas de poliéster, modelos anatómicos, atlas y vídeos.

Práctica nº 5. Proyección de vídeo de anatomía y función del sistema nervioso central.

Práctica nº 6. Componentes del sistema nervioso central y el sistema nervioso periférico. Sustancia blanca y sustancia gris. Médula espinal. Aspecto externo e interno. Nervios espinales.

Práctica nº 7. Tronco del encéfalo y cerebelo. Aspecto externo e interno. Nervios craneales.

Práctica nº 8. Diencefalo: epitalamo, tálamo, hipotálamo, subtálamo.

Práctica nº 9. Hemisferios cerebrales: surcos, circunvoluciones, lóbulos y núcleos.

Práctica nº 10. Vascularización del sistema nervioso central: arterial y venosa. Sistema cerebroespinal. Meninges.

## III CICLO

Recursos didácticos: disecciones humanas y animales, modelos anatómicos, atlas y vídeos.

Práctica nº 11. Proyección de vídeo sobre el globo ocular y la visión.

Práctica nº 12: El globo ocular. Pared: esclerocórnea, úvea y retina. Contenido: cristalino, humor vítreo y humor acuoso. Cámaras oculares.

Práctica nº 13. Anexos del globo ocular. Musculatura extrínseca y órganos protectores: cejas, párpados, conjuntiva y sistema lagrimal.

Práctica nº 14. Vascularización e inervación del ojo y sus anexos.

Práctica nº 15. La vía óptica: componentes, trayecto y relaciones topográficas. Anatomía de los reflejos oculares.

## Prácticas de BIOLOGÍA CELULAR

16. Métodos de estudio de la estructura microscópica del ojo. El microscopio de luz: Preparación de las muestras para microscopía de luz y electrónica.

17. Observación de células eucariotas en fotografías de microscopía electrónica. Membrana, uniones intercelulares, diferenciaciones de membrana y citoesqueleto. Orgánulos microtubulares: cilio

18. Observación de la estructura microscópica de las organelas citoplásmicas (RER, REL, ap. Golgi, mitocondrias) con fotografías de microscopía electrónica.

19. Núcleo celular. Membrana nuclear y nucleolo.

20. Descripción y manejo del microscopio óptico.

21. Observación de la esclerótica con sus diferentes componentes. Estructura microscópica de la córnea y de sus diferentes variaciones topográficas.

22. Estudio de la estructura microscópica de la coroides, del cuerpo ciliar, músculo ciliar, iris, ligamento de Zinn y cristalino.

23. Observación y diferenciación de las capas de la retina, con sus variaciones topográficas. Estudio detallado de cada uno de los componentes celulares de la retina.

---

24. Estructura microscópica del nervio óptico. Cuerpo geniculado lateral y corteza visual.

25. Párpado, conjuntiva y glándula lacrimal.

Puede consultar estas prácticas en

<http://www.med.uva.es/~biocel/Practicas/Practicoptica/Optica.html>

Prácticas de ÓPTICA FISIOLÓGICA.

Esta parte de la asignatura no tiene asignados créditos prácticos

---

## Evaluación

### ANATOMÍA

- Examen parcial en febrero, voluntario y eliminatorio para los alumnos que lo superen.
- Examen final escrito u oral de las materias no superadas en los parciales.
- La puntuación se desglosa en:
  - + Examen final, escrito u oral: 70 %.
  - + Exposición en clase: 15 %.
  - + Nota de prácticas: 15%.

Optica Fisiológica

Trabajos 20%

Examen 80%

### BIOLOGIA E HISTOLOGIA

Preguntas después del seminario 30%

Participación y preguntas de clase y de prácticas 10%

Evaluación de los trabajos 20%

Examen 40%

### EXAMENES

Un examen parcial eliminatorio que constará de 30 preguntas de tipo test y dos temas de los cuales deberá contestarse uno y una lámina correspondiente a las preparaciones observadas en prácticas. La puntuación se reparte de la siguiente forma: test 60%, tema 30% y 10% la lámina y cuaderno de prácticas. Un examen final conjunto, en Junio y Septiembre, con Anatomía y Óptica Fisiológica, para los alumnos que no hayan superado el examen parcial.

### CALIFICACION

La calificación final será el resultado de los tres exámenes posteriores a los seminarios, el examen parcial eliminatorio y el cuaderno de prácticas

---

## Bibliografía

---