

## **Grado en Óptica y Optometría. Programa Tercer y Cuarto Curso**

### **Fisiología y Neurobiología de la Audición**

Tipo (Básica, Obligatoria, Optativa): Optativa

Créditos ECTS: 6

Curso: 3º y 4º

Semestre: 1º

Ciclo: Grado

Departamento: Oftalmología y ORL

#### **Descriptor**

El objetivo principal de la asignatura es aportar al alumno las bases necesarias para conocer las diferentes estructuras anatómicas que participan en la audición.

Se profundizará especialmente en la explicación de las características morfológicas y funcionales del sistema auditivo del ser humano, desde el receptor a la corteza auditiva.

Se dará una gran relevancia a las características estructurales y funcionales de estudio del receptor y la vía auditiva y su participación en la audición.

Se presentarán los conocimientos básicos (definición etc.) sobre los equipos de audiometría y su utilidad

Esta asignatura se plantea como necesaria para cursar la asignatura de Bases de la Audiología y Audiometría será un apartado muy especial de la asignatura ya que servirá de base para la asignatura de Exploración de la Audición.

#### **Características**

#### **Recomendaciones**

El estudiante previamente a cursar esta asignatura deberá:

- Conocimientos básicos de Biología General.
- Conocimientos básicos de Fisiología General.
- Conocimientos básicos de Anatomía General: conocer los nombres de las partes principales del cuerpo humano y de sus órganos.
- Conocimientos básicos de Física, especialmente de Física del sonido.

#### **Competencias**

##### **Competencias Transversales/Genéricas**

- Comprender y valorar las producciones científicas que sustentan el desarrollo profesional del logopeda. Analizar y extraer información de artículos científicos especializados.
- Saber utilizar la bibliografía general de Fisiología de la Audición y Audiología aplicando los conocimientos adquiridos en la preparación de trabajos o informes.
- Desarrollar la capacidad para escuchar y observar activamente
- Manejar tecnologías de la comunicación y la información. Generar presentaciones orales con apoyo visual y auditivo informatizado.
- Dominar la terminología que les permita interactuar adecuadamente con otros profesionales.
- Dominar habilidades de autoformación, resolución de problemas, razonamiento crítico y adaptación a nuevas situaciones.
- Demostrar capacidad de organización y planificación.
- Demostrar manejo de bases de datos, bibliográficas y clínicas
- Demostrar capacidad para transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Demostrar flexibilidad y habilidad para trabajar en equipo.
- Mostrar habilidad en las relaciones interpersonales.
- Mostrar motivación por la calidad de la actuación.
- Tener solidez en los conocimientos básicos de la profesión.
- Comprender y valorar las producciones científicas que sustentan el desarrollo profesional del Graduado en Óptica. Analizar y extraer información de artículos científicos especializados.
- Ser capaz de observar y escuchar activamente.
- Poseer una adecuada ética profesional, respeto a la confidencialidad de la información, la veracidad, la transparencia y la justicia.

## Competencias Específicas

- Obtener y comprender los conocimientos anatómicos y funcionales que le permitan explicar ordenadamente los procesos que dan lugar a la audición
- Comprender la estructura anatómica y las características funcionales del sistema auditivo que le permita, en las correspondientes asignaturas, comprender la exploración de pacientes.
- Comprender los términos anatómicos y funcionales referentes al sistema auditivo que permitan comprender informes sobre los Órganos de la Audición
- Emplear los conocimientos anatómicos y funcionales para sirvan para estudiar posteriormente las principales alteraciones patológicas del sistema auditivo.
- Analizar de forma crítica la investigación en el ámbito de la Anatomía y Fisiología de los Órganos de la Audición.
- Comprender y saber para que pueden servir los equipamientos básicos de audiolgía
- Dominar la terminología adecuada que les permita interactuar con otros profesionales. Usar la terminología empleada en Audiolgía.

## Objetivos

- Que el alumno conozca la estructura anatómica de los órganos implicados en la audición y su fisiología para la comprensión del lenguaje.
- Que el alumno conozca los mecanismos que hacen posible la audición
- Que el alumno adquiera los conocimientos anatómicos y funcionales suficientes para poder comprender las patologías de los órganos implicados en la audición.
- Que el alumno conozca las estructuras anatómicas y la fisiología suficiente de forma que le permitan la exploración y evaluación de pacientes.
- Que el alumno conozca y sea capaz de identificar las diferencias debidas a la variabilidad de los individuos, al género o al estado de desarrollo.
- Que el alumno conozca la estructura anatómica de los órganos implicados en la audición y su fisiología para la comprensión del lenguaje.
- Que el alumno conozca los mecanismos que hacen posible la audición
- Que el alumno adquiera los conocimientos anatómicos y funcionales suficientes para poder comprender las patologías de los órganos implicados en la audición.
- Que el alumno conozca las estructuras anatómicas y la fisiología suficiente de forma que le permitan la exploración y evaluación de pacientes.
- Que el alumno conozca y sea capaz de identificar las diferencias debidas a la variabilidad de los individuos, al género o al estado de desarrollo.

## Temario

### Teórico (1,5 horas por cada tema):

1. La Audición. Fundamentos de la Audiolgía y su importancia en la Logopedia.

#### Física Acústica

2. Nociones de Física Acústica: Física del Sonido.

#### Anatomofisiología de la Audición

3. Introducción al estudio del sistema nervioso periférico. Concepto de receptor sensorial. Clasificación. Los mecanorreceptores. Generalidades. Tipos y sus características.
4. Anatomía del Sistema auditivo: generalidades. Anatomía del Oído externo: pabellón auditivo y conducto auditivo externo.
5. Anatomía del Oído medio: estructura general. La membrana timpánica. La caja del tímpano Las celdas mastoideas. Los huesos del oído medio. Ligamentos y músculos.
6. Anatomía del Oído interno: estructura general. Ductus peri y endolinfáticos. Linfas cocleares. Conducto auditivo interno.
7. Anatomía del Oído interno: estructuras más importantes. El órgano de Corti. Inervación del receptor auditivo. Ganglio espiral. Vía aferente y eferente.
8. Fisiología auditiva. Fisiología del oído externo. Mecánica del oído medio. Inervación y reflejos. El reflejo estapedial.
9. Fisiología del oído interno: Micromecánica coclear, transducción mecanoeléctrica. Potenciales microfónicos cocleares. Otoemisiones.
10. Tonotopía en el receptor en el receptor auditivo

11. Fisiología de la célula ciliada interna y del nervio auditivo. Neurotransmisores cocleares. Potencial de acción del nervio auditivo.
12. Anatomía y Fisiología de la vía auditiva. Organización tonotópica. Potenciales evocados de tronco cerebral.
13. Organización anatómica de la Corteza cerebral. Corteza cerebral auditiva. Conexiones
14. Fisiología de la corteza cerebral auditiva. Integración cortical de la información sensorial
15. Conceptos básicos sobre degeneración y regeneración del receptor auditivo.
16. Plasticidad sináptica. Concepto general. La plasticidad en el receptor y la vía auditiva.

### **Exploración de la Audición**

17. Reconocimiento, identificación y discriminación del sonido.
18. Métodos para el examen de la audición: Subjetivos y Objetivos.
19. Cámaras acústicas insonorizadas y Farádicas.
20. El Audiograma: Definición, Curvas de Wegel y Clínica. Umbral mínimo y máximo de audibilidad. El cero audiométrico. Campo auditivo. Zona comfortable. Zona Conversacional.

### **Práctico (3 horas por práctica)**

1. Anatomía del Sistema auditivo: generalidades. Anatomía del Oído externo: pabellón auditivo y conducto auditivo externo.
2. Anatomía del Oído medio: estructura general. La membrana timpánica. La caja del tímpano Las celdas mastoideas. Los huesos del oído medio. Ligamentos y músculos.
3. Anatomía del Oído interno: estructura general. Ductus perí y endolinfáticos. Linfas cocleares. Conducto auditivo interno.
4. Anatomía del Oído interno: estructuras más importantes. El órgano de Corti. Inervación del receptor auditivo. Ganglio espiral. Vía aferente y eferente.
5. Fisiología del oído interno: Micromecánica coclear, transducción mecanoeléctrica. Potenciales microfónicos cocleares. Otoemisiones.

### **Seminarios**

- Origen y evolución filogenética del sistema auditivo. Evolución del sistema auditivo desde los primates al ser humano.
- Las células ciliadas diferencias e interés funcional: el origen de las otoemisiones.
- La corteza cerebral humana: sistemas de integración intersensorial.
- El desarrollo del receptor y la vía auditiva en el feto humano y en el niño.
- El envejecimiento del receptor auditivo.

### **Otros: Trabajos Tutelados**

El alumno decidirá, bajo la tutela de un profesor de la asignatura, la realización de un trabajo de revisión de un tema de la asignatura que deberá entregar el día de realización del examen final. Los trabajos podrán ser valorados como no aptos. En ese caso deberán ser repetidos

## **Bibliografía**

### **General**

- Aitkin, L. (1990), The Auditory Cortex, Chapman and Hall. London.
- Altschuler, R. A., Hoffman, D. W., Bobbin, R. P. (1986), Neurobiology of Hearing: The Cochlea, Raven Press. New York.
- Aran, J. M., Dancer, A., Dolmazon, J. M., Pujol, R., Tran Ba Huy, P. (1988), Physiologie de la Cochlée, Editions EMI et INSERM, Paris.
- Berlin, C. H. I (1984), Hearing Science. Recent Advances, Coll. Hill Press pp 1-499.
- Bouchet, A., Cuilleret, J. (1994), Anatomía. Cara, cabeza y órganos de los sentidos, Editorial Panamericana. Madrid.
- Bouchet, A., Cuilleret, J. (1994), Sistema Nervioso Central, Editorial Panamericana, Madrid.
- Cardinali, D. (1991), Manual de neurofisiología, Ediciones Diaz de Santos S.A.
- Carpenter, M. B. (1994), Neuroanatomía. Fundamentos, Editorial Panamericana. Madrid.
- Cunningham (1987), Tratado de anatomía humana, Editorial Interamericana McGraw-Hill.
- Drescher, D. G. (1984), Auditory Biochemistry, Charles G. Thomas Publ.
- Edelman, G. M., Gall, W. E., Cowan, W. M. (1988), Auditory function. Neurobiological Bases of Hearing, Wiley Interscience.

- Eybalin, M. (1993), Neurotransmitters and neuromodulators of the mammalian cochlea, *Physiological Revs* 73/2: 309-373.
- Gil-Loyzaaga, P. (2005), Fisiología del receptor auditivo, en: Suplemento de Actualización en ORL "Fisiología y Fisiopatología de la Cóclea" Edit. SANED Suppl 1: 1-7.
- Gil-Loyzaaga, P., Pujol, R. (2005), Fisiología del Receptor y la Vía Auditiva, en: *Fisiología Humana* 3ª Ed. J. A. F. Tresguerres, Edit. McGraw-Hill Interamericana 2005, 13:217-228.
- Gil-Loyzaaga, P. (2005), Estructura y función de la corteza auditiva. Bases de la vía auditiva ascendente, en: *Tratado de Audiología*, Editorial Masson (Elsevier), (2005), Capítulo 2 pág. 23-38.
- Gil-Loyzaaga, P., Poch Broto, J. (2007), Anatomía e Histología de la Cóclea, en: *Tratado de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello*, Edit. Panamericana, Tomo 2. pág. 867-879.
- Gil-Loyzaaga, P., Poch Broto, J. (2007), Fisiología del Sistema Auditivo Periférico, en: *Tratado de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello*, Edit. Panamericana, Tomo 2. pág. 953-969.
- Gil-Loyzaaga, P. (2007), Neuroplasticidad y Sistema Auditivo, en: *Tratado de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello*, Edit. Panamericana, Tomo 2. pág. 1057-1067.
- Guerrier, Y., Uziel, A. (1985), *Physiologie Neuro-sensorielle en Oto-Rhino-Laryngologie*. Masson.
- Irvine, D. R. F. (1986), *The Auditory Brainstem*. *Progress in Sensory Physiology* 7, Ed. Springer-Verlag.
- Kahle, Leonhardt y Platzler (1992), *Atlas de anatomía*, Ediciones Omega, Barcelona.
- Klinke, R., Hartmann, R. (1983), *Hearing, Physiological Bases and Psychophysics*, Springer-Verlag.
- Latarjet, M., Ruiz Liard, A. (1989), *Anatomía humana*, Tomos I y II, Ed. Médica Panamericana.
- Lorente de No, R. (1982), *The Primary Acoustic Nuclei*, Raven Press.
- Moore, K. L. (1993), *Anatomía con orientación clínica*, Editorial Médica Panamericana.
- Orts-Llorca, F. (1986), *Anatomía humana*, Editorial Científico Médica.
- Pickles, J. O. (1988), *An introduction to the Physiology of Hearing*, Academic Press.
- Poch Broto, J. (2005), *Otorrinolaringología y Patología Cérvicofacial*, Editorial Médica Panamericana.
- Romanes, G. I. (1987), *Tratado de Anatomía Humana* Cunningham, Editorial Interamericana McGraw-Hill.
- Rouviere y Delmas (1987), *Anatomía humana*, Editorial Masson.
- Shepherd, G. M., *Neurobiología. El oído*, Edit. Labor (1985), pág. 285-305.
- Tresguerres (2005), *Tratado de Fisiología humana*, Editorial Interamericana McGraw-Hill.
- Willson-Pauwells (1991), *Nervios craneanos*, Editorial Panamericana.

### **Evaluación** (Total 6 horas)

- Estudio de repaso previo al examen: 5 horas
- Prueba objetiva tipo multitest de 50 preguntas (5 respuestas con sólo 1 correcta): 1 hora
- La prueba objetiva debe superarse con independencia de las calificaciones de las prácticas y el trabajo tutelado

### **Sistema de evaluación (ponderación)**

- Evaluación de conocimientos teóricos: 80 %.
- Evaluación de conocimientos prácticos y/o problemas: 20 %.

### **Número de Horas Presenciales del Alumno/a**

#### **Nº de Horas**

- Clases teóricas: 30
- Clases prácticas de laboratorio: 15
- Seminarios: 10 horas
- Otras actividades (Trabajos tutelados...): 20
- Evaluación: 6

### **Mecanismos de Control y Seguimiento**

- La prueba final objetiva.
- Se valorará la actividad en prácticas mediante preguntas y respuestas y la asistencia a las mismas.
- La presentación del trabajo es obligatoria para aprobar la asignatura. Se valorará la actitud del estudiante durante la realización del trabajo, búsqueda bibliográfica, etc.