

# **GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA ACÚSTICA Y AUDIOMETRÍA**

## **2º Curso de la Diplomatura de Óptica y Optometría Créditos 9 (6T + 3P)**

### **Profesores:**

José Antonio García García  
Ana M<sup>a</sup> Yebra Rodríguez  
M<sup>a</sup> José Rivas Bravo

### **Descripción de la asignatura.**

Los primeros capítulos tienen como objetivo conocer las características de las ondas sonoras, del receptor del que disponemos (oído) y de la respuesta que éste da cuando las percibe. A continuación, podremos ir desglosando los distintos tests y pruebas que pueden hacerse para descubrir problemas de audición (hipoacusia), es decir, lo que conocemos como Audiometría.

### **Objetivos.**

El objetivo fundamental es conocer las características de la audición humana, los parámetros de normalidad y cómo determinar sus características cuando ésta está disminuida (hipoacusia).

### **Programa de Teoría.**

#### **CAPÍTULO I.- Acústica: Conceptos generales**

1. Introducción. 2. Ondas sonoras. Conceptos generales. Ondas planas. Ondas esféricas. 3. Ecuación de ondas y velocidad de propagación. 4. Variaciones de presión en una onda sonora. Carácter adiabático del movimiento ondulatorio longitudinal. 5. Intensidad del sonido. 6. Fenómenos de propagación. Velocidad de propagación. Reflexión y refracción. Absorción. Interferencias. Difracción. Efecto Doppler. Onda de March. Ejercicios.

#### **CAPÍTULO II.- El oído como receptor de señales.**

1. Anatomía del oído. El oído externo. El oído medio. El oído interno o laberinto. 2. Mecanismo de la audición. Recepción. Transmisión. Percepción. 3. Audición binaural.

#### **CAPÍTULO III.- Características de la audición.**

1. Introducción. 2. Umbrales de la audición. Umbrales de audición y molestia. Umbral diferencial. 3. Niveles acústicos. Sonoridad. 4. Tono de los sonidos. 5. Espectro acústico. 6. Timbre de los sonidos. 7. Alinealidad del oído: Sonidos adicionales y diferenciales. 8. Efecto de enmascaramiento.

#### **CAPÍTULO IV.- El Ruido.**

1. Introducción. 2. Tipos de ruidos. 3. Medida del ruido: sonómetro. Escalas de ponderación. 4. Parámetros del ruido. 5. Efectos del ruido. Efectos no auditivos. Efectos auditivos. 6. Interferencia con el lenguaje. 7. Acciones frente al ruido: Acústica Urbanística.

#### **CAPÍTULO V.- Acústica Aplicada.**

I.- Acústica musical. 1. Introducción. 2. Espectro acústico. Timbre. Tono. Efectos no lineales. Sobretonos y tonos de combinación. 3. Escalas musicales. Escala natural. Escala temperada. Otras escalas. 4. Instrumentos musicales. Instrumentos de cuerda. Instrumentos de viento. Instrumentos de percusión.

II.- Acústica arquitectónica. 1. Generalidades. 2. Tiempo de reverberación.

III.- Ultrasonidos e infrasonidos. 1. Generalidades. 2. Producción de ultrasonidos. 3. Aplicaciones.

#### **CAPÍTULO VI.- Audiometría: Conceptos y Generalidades.**

1. Audiología, Acumetría y Audiometría. 2. Acumetría. Clasificación. Pruebas de interés actual. 3. Clasificación de audiometrías. 4. Instrumentación. Cabina insonorizada. Audiómetro.

#### **CAPÍTULO VII.- Audiometría Tonal Liminar.**

1. Introducción. 2. Audiograma tonal. 3. Conducción aérea. Colocación de auriculares. Investigación de los umbrales. 4. Conducción ósea. Colocación de los vibradores. Investigación de los umbrales. Causas de errores y de variaciones del audiograma óseo. Los tests de audiometría ósea. 5. Comparación entre las conducciones aérea y ósea: El Rinne audiométrico. 6. Notación de los resultados de la audiometría liminar. 7. El problema del ensordecimiento. Ensordecimiento del oído opuesto al que se estudia. Ensordecimiento del oído estudiado (prueba de Rainville).

#### **CAPÍTULO VIII.- Audiometría Tonal Supraliminar.**

1. Introducción. 2. Distorsión de la sensación de tono. 3. Distorsión de la sensación de intensidad. 4. Tests utilizados en la medida de la distorsión de intensidad. Igual sensación sonora: tests de balance de Fowler y de Reger. Discriminación de débiles variaciones de intensidad. Otras pruebas. 5. Perturbaciones de la sensación con el tiempo. Test por impulsos repetidos de ruido de E. Bocca. Fatiga auditiva y adaptación. Tiempo de reacción. 6. Estudio audiométrico de los acúfenos.

#### **CAPÍTULO IX.- Audiometría Vocal.**

1. Introducción. 2. El mecanismo de la voz. 3. Audiometría vocal. 4. El material fonético. Lista de vocablos. Utilización del material. 5. Audiometría vocal liminar. Técnica. Las curvas de inteligibilidad obtenidas. 6. Audiometría vocal supraliminar. Pruebas verbales sensibilizadas. Tests fonéticos. 7. El interés de la audiometría vocal.

#### **CAPÍTULO X.- Otras pruebas audiométricas.**

1. Introducción. 2. Audiometría automática de Békésy. Realización de la prueba. Tipos de curvas. 3. Impedanciometría. Concepto. Instrumentación. Resultados característicos. 4. Audiometría infantil. 5. Potenciales evocados.

#### **CAPÍTULO XI.- Estudio audiométrico de las sorderas.**

1. Introducción. 2. Sordera de transmisión pura. Audiometría tonal. Audiometría vocal. Ejemplo audiométrico. 3. Sordera de percepción pura. Audiometría tonal. Audiometría vocal. Ejemplo audiométrico. 4. Sordera mixta. Audiometría tonal. Audiometría vocal. Ejemplo audiométrico.

#### **CAPÍTULO XII.- Audífonos.**

1. Introducción. 2. Características técnicas. 3. Posibilidades de reglaje. Regulación de la tonalidad. Limitación de las intensidades sonoras. Bobina de escucha. 4. Moldes: Antecedentes, definición y funciones. 5. Modificaciones acústicas debidas a la utilización de audífonos. 6. Impresiones. Toma de impresiones. 7. Tipos de moldes.

#### **CAPÍTULO XIII.- Adaptación de audífonos.**

1. Introducción. 2. Consideraciones relativas al sujeto. Prótesis monoaural. Prótesis binaural. ¿Por qué vía?. 3. Elección de audífono a partir de la audiometría tonal. Ganancia. Control de tonos. Sistema de compresión. 4. Consideraciones a partir de la audiometría vocal. Ganancia de intensidad. Poder de inteligibilidad. Tolerancia. Control de eficacia en presencia de ruidos. 5. Colocación de aparatos estereofónicos. 6. Ejemplos de adaptación protésica. Adaptación en una sordera de transmisión. Adaptación en sordera mixta. Adaptación en sordera de percepción. Otros ejemplos. 7. Consideraciones post-adaptación. Aceptación de la prótesis. Adaptación a nuevos hábitos auditivos. Factores que dependen de la edad. Medio educativo y social.

## Programa de Prácticas

- Simulación de distintas experiencias de Acústica Física
- Acumetría: tests de Rinne, Bing y Weber.
- Audiometría tonal liminar vía aérea
- Audiometría tonal liminar vía ósea
- Audiometría tonal supraliminar: test de Fowler y de SISI
- Audiometría vocal liminar
- Analizador de audífonos
- Elaboración de un molde
- Simulación de la audición en distintas hipoacusias
- Edición de archivos de audio

## Bibliografía básica y complementaria

- KATZ, J., *Handbook of clinical audiology*, 4ª Ed. Willims & Wilkins, Baltimore 1994.
- LABELLA, T. y LOZANO, A., *Manual de Audiometría*, Garsi S.A., Madris 1998.
- LEHNHARDT, E., *Práctica de la Audiometría*, 6ª Ed. Panamericana, Buenos Aires 1992.
- LYBARGER, S.F., *Earmold Acoustics*, Audecibel, Winter 1967.
- NIEMEYER, W., *Curso práctico de audiometría*, Salvat Editores S.A. 1990.
- ORTEGA, M.R., *Lecciones de Física. Mecánica 4*, M.R. Ortega, Córdoba 1992.
- PALACIOS, J., *Física para médicos*, 4ª Ed. Editorial Hernando, Madrid 1952.
- PASIK, Y. et al., *Audioprotesis*, El Ateneo, Buenos Aires 1994.
- PORTMANN Y PORTMANN, *Audiometría Clínica*, Toray-Masson S.A., Barcelona 1979.
- RECUERO LÓPEZ, M., *Acústica*, Ec. Universitaria Ingeniería Técnica de Telecomunicaciones, Madrid 1983.
- STROTHER, G.K., *Física aplicada a las ciencias de la salud*, McGraw-Hill, Bogotá 1997.

## Evaluación.

- 1) Exámenes: Se realizarán dos exámenes de teoría (parciales), aproximadamente, la mitad del programa en cada uno de ellos. Cada uno de ellos tendrá un valor del 30% de la nota final, si bien es necesario sacar, como mínimo, un 3,5 sobre 10 para poder ser computado.
- 2) Trabajos y notas de clase: A lo largo del curso se irán planteando distintos problemas, preguntas de clase y similar. Además, los alumnos, en pequeños

grupos, podrán realizar trabajos sobre temas de la asignatura, que deberán exponer en clase. Todo esto supondrán un 30% de la nota final, si bien no es necesario obtener una nota mínima.

- 3) Prácticas: Supondrán un 10% de la nota final. Es necesario obtener al menos un 5 sobre 10 para superarlas. Se evaluarán en base a la realización en el laboratorio (imprescindible), entrega de guiones y examen de lo tratado.
- 4) Examen final: Los alumnos que no alcancen una nota media de un 5 sobre 10 en el cómputo de todo lo anterior, no superen el mínimo exigido en los distintos apartados o quieran subir la nota (de una parte o de todo), podrán realizar este examen final.

### **Prerrequisitos y recomendaciones.**

Es recomendable que el alumno haya cursado y superado la asignatura de Física de 1º de Óptica y Optometría o una asignatura similar de Física General.

### **Métodos docentes**

**Clases académicas teóricas:** sesiones para todo el grupo de alumnos en las que el profesor explicará los contenidos teóricos fundamentales de cada tema y su importancia en el contexto de la materia.

**Clases académicas de problemas:** sesiones para todo el grupo de alumnos en las que éstos, bajo supervisión del profesor, expondrán la resolución de cuestiones y ejercicios (de forma oral o escrita en la pizarra) previamente propuestos.

**Clases prácticas de laboratorio:** sesiones en las que los alumnos, por parejas, trabajarán en el laboratorio sobre aspectos, dispositivos y modelos fundamentales en el contexto de la materia.

**Seminarios:** sesiones para todo el grupo de alumnos en las que algunos de ellos, bajo supervisión del profesor, discutirán y desarrollarán aspectos específicos del temario que tengan especial relevancia o interés dentro de la materia; serán trabajos dirigidos evaluables.

**Actividades especializadas en grupo:** donde los alumnos, en grupos reducidos, participarán en labores de divulgación y apoyo de actividades realizadas fuera del recinto universitario y en relación directa con la materia.