



# Guía Docente

## Curso Académico 2024/25

### Datos Generales

---

Asignatura: **ACÚSTICA**

Titulación: GRADO EN PRODUCCIÓN DE MUSICA Y SONIDO PARA LA INDUSTRIA DEL ENTRETENIMIENTO

Carácter: BÁSICA

Créditos ECTS: 6 ECTS

Curso: 1º

Distribución temporal: 1r SEMESTRE

Idioma de impartición: CASTELLANO

Equipo docente: Ricardo Llanos Vázquez

Presentación de la asignatura:

Asignatura teórico-práctica que aborda un primer estudio de la Acústica Física y de la Acústica Musical. Se parte del estudio de las vibraciones y su propagación en forma de ondas, para enseguida abordar a cómo el sistema auditivo humano transforma esas ondas en impulsos eléctricos que identificamos como sonido. Se introduce la Psicoacústica, como aquella parte de la Acústica que estudia las diferencias entre las características objetivas, físicas, del sonido y sus correspondientes cualidades musicales, subjetivas. Se procede después a aplicar estos conocimientos al estudio de las escalas musicales, de la Acústica de Salas y a Acústica Musical. En este último de Acústica Musical se hace uso de los conocimientos teórico-prácticos adquiridos durante el curso para hacer un estudio acústico básico del funcionamiento de las diferentes familias de instrumentos musicales.

### Datos Específicos

---

#### Resultados del proceso de formación y aprendizaje (RFA)

Contenidos (CON)	A7	Distinguir los elementos teórico-prácticos de la acústica y la producción, así como los elementos característicos del sonido.
Habilidades (COM)	B7	Investigar de manera innovadora en el área de la producción musical y sonora, tanto en la práctica como en la teoría.
Destrezas (H)	C1	Realizar un diagnóstico acústico de diferentes espacios mediante el conocimiento físico del sonido y de las bases de la psicoacústica.

#### Contenido de la Asignatura\*



# Guía Docente

## Curso Académico 2024/25

1. Naturaleza Física del Sonido.
  - 1.1. Movimiento Armónico Simple: representación de una onda en general (ecuación de onda), dominio del tiempo y dominio de la frecuencia.
2. Propagación del Sonido.
  - 1.1. Sonidos complejos: interferencia constructiva y destructiva, modelo de Fourier, serie armónica, factores de una onda sonora en diferentes medios y en el aire.
  - 2.1. Difracción: efecto por la temperatura, efectos por el viento, refracción, reflexión, difusión.
3. Formas de Representación y Monitorización Sonora.
  - 1.1. Atenuación del sonido en ondas esféricas, Ley del inverso al cuadrado, efecto por la humedad relativa.
  - 2.1. Diferentes fuentes acústicas, niveles de presión sonora y anchos de banda.
4. Medidas Acústicas Básicas.
  - 1.1. Modos Axiales, Tangenciales y oblicuos.
5. Acústica Fisiológica y Psicoacústica.
  - 1.1. Sistema auditivo periférico: oído externo, oído medio, oído interno, sistema auditivo central.
  - 2.1. Umbrales absolutos y diferenciales, altura, bandas críticas, timbre, sonoridad, enmascaramiento, duración, localización y espacialidad, consonancia, disonancia.
6. Acústica Musical.
  - 1.1. Sistemas acústicos vibrantes genéricos: cuerdas, tubos y columnas de aire, membranas y placas, barras, la voz.
  - 2.1. Sistemas acústicos vibrantes musicales: cordófonos, membranófonos, aerófonos, idiófonos. - Intervalos musicales, escalas y afinación.
  - 3.1. Construcción o adecuación de instrumentos musicales con tecnologías propias o de tecnología de punta (acorde a los desarrollos previos de cada alumno).

(\*El contenido desarrollado está disponible en la Programación Docente de la asignatura publicada en el Campus Virtual de la Universidad)

### Metodologías Docentes y Actividades Formativas

Metodologías docentes utilizadas en esta asignatura son:

MD1	Método expositivo
MD2	Estudio de casos
MD3	Aprendizaje basado en problemas
MD4	Aprendizaje basado en proyectos



# Guía Docente

## Curso Académico 2024/25

MD5	Aprendizaje cooperativo
MD6	Tutorías

Actividades formativas utilizadas en esta asignatura son:

Actividades formativas	Horas previstas	% presencialidad
AF1: Clase teórica	15	100
AF2: Clase prácticas	25	100
AF3: Realización de trabajos (individuales y/o grupales)	30	20
AF4: Tutorías (individuales y/o grupales)	3	50
AF5: Estudio independiente y trabajo autónomo del estudiante	75	0
AF6: Pruebas de evaluación	2	100
<b>Total</b>	<b>150</b>	

### Evaluación: Sistemas y Criterios de Evaluación

Sistemas de evaluación utilizados en esta asignatura son:

Denominación	Pond. mín.	Pond. Máx
SE1 Evaluación de la asistencia y participación del estudiante	5	15
SE2 Evaluación de trabajos	20	40
SE3 Pruebas de evaluación y/o exámenes	30	60

El estudiantado posee dos modalidades de evaluación para superar la asignatura:

- Evaluación continua con 2 convocatorias/año: ordinaria y extraordinaria.
- Evaluación única con dos convocatorias/año.



# Guía Docente

## Curso Académico 2024/25

- En la Universidad EUNEIZ la evaluación continua (media ponderada de las diferentes actividades evaluables de la asignatura definidas por el profesorado) es la evaluación primordial; pero EUNEIZ permite al estudiante acogerse a la evaluación única (examen único).
- No se permite el cambio de modalidad de evaluación (de continua a única) escogido por el estudiante a lo largo del curso.
- El estudiante que desee acogerse a la modalidad de evaluación única deberá solicitarlo por escrito formal que lo **justifique** dirigido al profesorado responsable de la asignatura y a la Coordinación del título en las dos primeras semanas del inicio del curso.
- Si el estudiante no asiste un 80% a las clases presenciales no podrá presentarse a la convocatoria ordinaria y pasará automáticamente a convocatoria extraordinaria.
- Las faltas de asistencia deben justificarse al profesor responsable de la asignatura con un plazo máximo de 1 semana. El justificante oficial deberá ser presentado al profesor responsable mediante un correo electrónico.
- De manera excepcional, el docente responsable de la asignatura podrá valorar con otros criterios adicionales como la participación, la actitud, el grado de desempeño y aprovechamiento del estudiante, etc. la posibilidad de permitir que el estudiante continúe en la convocatoria ordinaria, siempre que su asistencia mínima se encuentre por encima del 70%.
- El estudiante irá a la evaluación extraordinaria ÚNICAMENTE con las partes suspendidas.
- El sistema de calificación de la asignatura sigue lo establecido en el RD 1125/2003 y los resultados obtenidos se calificarán siguiendo la escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal.
  - 0-4,9: Suspenso (SS).
  - 5,0-6,9: Aprobado (AP).
  - 7,0-8,9: Notable (NT).
  - 9,0-10: Sobresaliente (SB)
- La mención de «Matrícula de Honor» podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los alumnos matriculados en una materia en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola «Matrícula de Honor»
- Será considerado no presentado (NP) el estudiante matriculado que no realice ninguna actividad evaluativa.



# Guía Docente

## Curso Académico 2024/25

- Toda actividad evaluativa escrita (trabajos, exámenes...) considerará las faltas ortográficas en la calificación final.
- El plagio está prohibido tanto en los trabajos como en los exámenes, en caso de detectarse la calificación será suspenso. Además, los trabajos entregados a través del campus virtual serán objeto de análisis por la herramienta Turnitin:
  - Los informes con un índice de similitud entre el 20% y el 30% serán revisados por el profesor para analizar las posibles fuentes de plagio y evaluar si están justificadas.
  - Cualquier trabajo con un índice de similitud superior al 30%, una vez realizado el análisis del docente, no será evaluado.

### Bibliografía y otros Recursos de Aprendizaje

#### Bibliografía Básica

- Campbell, M., Greated, C. (1987, reprinted 2001). The Musician's Guide to Acoustics, 2nd ed. Oxford University Press.
- Johnston, I. (2009). Measured Tones. The Interplay of Physics and Music, 3rd ed., CRC Press.

(Se trata de dos libros cuyo objetivo es el acercamiento de la Acústica Física y Acústica Musical a estudiantes principalmente de Música sin conocimientos avanzados de Matemáticas ni de Física. Ambos se esfuerzan en tratar de hacer comprensibles los diferentes fenómenos físicos que concurren en la Acústica haciendo uso de las menos herramientas matemáticas posibles más allá de las operaciones elementales. Y lo consiguen. Explicaciones muy claras, utilización de ejemplos musicales reales, exposición amena en forma de gráficas explicadas de resultados extraídos de artículos de investigación... Realmente dos libros sobresalientes que consiguen plenamente sus objetivos).

#### Bibliografía Complementaria

- Donington, R. (1998). La música y sus instrumentos. Alianza Editorial.

(Libro en castellano muy pedagógico sobre la acústica física más básica así como la acústica musical de los diversos instrumentos. Escrito en un lenguaje claro y asequible sin necesidad de formación matemática o física previa. Incluye la evolución histórica de los instrumentos musicales que explica).



# Guía Docente

## Curso Académico 2024/25

- Tipler, P. A. (2001). Física, 4.<sup>a</sup> edición. Editorial Reverté, S. A.

(Libro clásico de Física General para un primer curso de grados en ciencias. Puede ayudar a completar el estudio de las vibraciones y ondas a un nivel riguroso a la vez que sencillo de comprender. Existe ya la 6.<sup>a</sup> edición).

- Kinsler, L. E.; Frey, A. U. (1995). Coppers, A. B.; Sanders, J. V.: Fundamentos de Acústica, 3<sup>a</sup> ed. Limusa S.A.

(Un acercamiento riguroso desde el punto de vista físico y matemático a la Acústica Física y a la Acústica Musical. En pocos libros como en este se encuentran detallados ciertos cálculos matemáticos y varias justificaciones rigurosas a diversos elementos de la Acústica Musical. Sería un buen libro para alguien que, una vez ha adquirido un conocimiento general de lo que es la Acústica desde un punto de vista no matemático, quisiera consolidar ese conocimiento con un acercamiento riguroso. Requiere una base de Análisis Matemático de variable real, conocimientos muy básicos de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y elementos también básicos de Variable Compleja).

- Rossing, T. D. (2007). Springer Handbook of Acoustics. Springer.

(Un resumen accesible de prácticamente todos los campos de la Acústica a cargo de uno de sus investigadores y divulgadores más sobresaliente).

- Egan, M. D. (2007). Architectural Acoustics, J. Ross Publishing, (Reprint). McGraw-Hill, (Originally published c1988).

(Un acercamiento práctico y bonito a la Acústica Arquitectónica. Comienza desde los conceptos más básicos, a modo de repaso a la vez que explicación sencilla).

- Fletcher, N. H; Rossing, T. D. (1998). The Physics of Musical Instruments, 2nd ed. Springer

(Una recopilación avanzada al conocimiento de los distintos instrumentos musicales. Requiere un conocimiento avanzado de Física y de Matemáticas. A menudo hace referencia a artículos que a su vez requieren un buen dominio de estas materias. Su objetivo es reunir en un libro un vasto campo de conocimiento e investigación. Las explicaciones no suelen ser sencillas).

- Morse, P. M.; Ingard, K. U. (1968). Theoretical Acoustics. Princeton: Princeton University Press.

(Acercamiento riguroso a los aspectos físicos y matemáticos de la Acústica. Nivel muy avanzado).

- Ingard, U. (2008). Notes on Acoustics. Infinity Science Press LLC.

- Rossing, T. D. (2010). The Science of String Instruments, 2nd ed. Springer.

(Texto centrado en la acústica de los instrumentos de cuerda. Nivel más asequible que el libro



# Guía Docente

## Curso Académico 2024/25

arriba mencionado y escrito en colaboración con Fletcher. Se trata de utilizar la menor cantidad de matemáticas posible para llegar también al músico que quiera aprender sobre estos instrumentos).

- Cox, T.; D'Antonio, P. (2016). Acoustic Absorbers and Diffusers, Third Edition Theory, Design and Application. CRC Press.

(Diversos temas de acústica contados de manera atractiva por un ingeniero de sonido).

- Hewitt, P.: Conceptual Physics, Global Edition. 13th edition. Editorial Pearson, 2022.

(Física con la menor cantidad posible. Editado en inglés y en castellano. En castellano solo se ha llegado a la edición número 12, pero los contenidos varían poco de edición a edición. Muy bien explicados los conceptos físicos y muy acertadas las aplicaciones extraídas de la vida diaria. Un libro para aprender y disfrutar la Física).

- Hewitt, P.: Física Conceptual. 12ª edición. Editorial Pearson, 2016.

(Versión en español de la edición número 12 en inglés. Prácticamente igual a la versión 13. Por si se prefiere leer en castellano).

### Otros Recursos de Aprendizaje Recomendados<sup>1</sup>

- **Khan Academy.** Intuición sobre movimiento armónico simple: <https://www.youtube.com/watch?v=6HNTKZuidZo&t=224s>
- **Academia Khan.** Introducción a las ondas: <https://www.youtube.com/watch?v=YQ8vaRi4liE>
- **Lectures by Walter Lewin. The Sounds of Music:** <https://youtu.be/GFR8UJK3Mzc>
- **Williams College.** Physics of Musical Instruments: <https://youtu.be/-D9UIPcJSRM>
- **Williams College.** Real Instruments and The Sound We Hear. <https://youtu.be/dvXPbC161A8>
- **oPhysics:** Interactive Physics Simulations: <https://ophysics.com/index.html>
- **Flipping Physics:** <https://youtu.be/lhzZAoSYDLE>
- **Daniel A. Russell animations:** <https://www.acs.psu.edu/drussell/demos.html>
- **Technical Ear Trainer:** <https://webtet.net/apcl/#/>
- **Curso Interactivo de Física en Internet:** <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica3/>
- **Audio University:** <https://audiouniversityonline.com/>
- **Flipping Physics.** Simple Harmonic Motion: [https://youtube.com/playlist?list=PLPyapQSxH6makjnsDdd8\\_T76IMh17a7kO](https://youtube.com/playlist?list=PLPyapQSxH6makjnsDdd8_T76IMh17a7kO)
- **Fernández-Perera, F. (2023).** Sobre Acústica y por qué es tan importante. Recuperado de <https://quecamarareflex.com/#audio>

---

<sup>1</sup> Entre otros recursos de aprendizaje pueden incluirse páginas web, software, materia audiovisual, etc.



# Guía Docente

## Curso Académico 2024/25

- **Flipping Physics.** Standing Waves: <https://youtube.com/playlist?list=PLPyapQSxH6mYFXQJVEy2fjJzOuTrUR9q6>
- **AwesomeAcoustics in English:** <https://www.youtube.com/channel/UChfjiYAKLIQGafxhID4D9cg>
- **AwesomeAcoustics en Español:** <https://www.youtube.com/channel/UCtMq9D0KrMR93NQfuotUoKA>
- **Quantum Fracture.** Lo que necesitas saber sobre ondas: <https://youtu.be/rKf92Vgx2ag>
- **Quantum Fracture.** Cómo entender cualquier vibración: <https://youtu.be/UdMRqTF6lxY>
- **Academia Khan.** Intuición sobre movimiento armónico simple:
- **Pudding Cool:** <https://pudding.cool/2018/02/waveforms/>
- **Sonic Visualizer:** <https://www.sonicvisualiser.org/>
- **Audacity:** <https://audacity.es/>