



**Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias**  
**Ingeniería en Sonido y Acústica**  
**Código del curso IES400 Fundamentos de Acústica 1**  
**Período 2018-1**

**A. Identificación**

Número de sesiones: 64

Número total de horas de aprendizaje: 160 (64 h. presenciales y 96 de trabajo autónomo)

Docente: Carlos Andrés Ramos Romero.

Correo electrónico del docente: carlos.ramos.romero@udla.edu.ec

Coordinador: Christiam Garzón.

Campus: Granados

Pre-requisito: IES-100 e IES-400

Co-requisito:

Paralelo: 1

**B. Descripción del curso**

Este curso cubre la primera sección de conocimientos fundamentales para la Ingeniería Acústica. La materia está dividida en tres partes, en la primera se estudia la teoría del sonido en un medio gaseoso (aire) y se desarrollan las principales ecuaciones utilizadas para predecir la propagación del sonido al aire libre, en la segunda se estudian modelos de fuentes acústicas y se obtiene un conocimiento general acerca de los factores que afectan la radiación del sonido de dichas fuentes. En la tercera parte se estudia el comportamiento del sonido en espacios cerrados, cubriendo temas como: resonancias en tubos, cavidades, modos naturales de cuartos rectangulares, análisis estadístico del sonido, la respuesta transitoria de recintos cerrados, finalizando con un acercamiento a la teoría de Sabine para la predicción del tiempo de reverberación de un recinto cerrado con campo reverberante difuso.

Con el conocimiento y competencia adquiridos en esta materia el estudiante estará en capacidad de tomar materias de aplicación de ingeniería acústica tales como: acústica ambiental, acústica arquitectónica y acondicionamiento acústico.

**C. Resultados de aprendizaje (RdA) del curso**

1. Reconoce los conceptos fundamentales que requiere la teoría acústica para su desarrollo.
2. Describe la teoría fundamental de ondas acústicas planas y esféricas que se propagan en campo abierto.
3. Utiliza métodos analíticos que describen los diferentes modelos fundamentales de fuentes acústicas y los principales factores que intervienen en la propagación del sonido en espacio abierto
4. Identifica los principios teóricos de la teoría acústica en ductos y otros espacios cerrados.

**D. Sistema y mecanismos de evaluación**

De acuerdo al Modelo Educativo de la UDLA la evaluación busca evidenciar el logro de los resultados de aprendizaje institucionales, de cada carrera y de cada asignatura, a través

de mecanismos de evaluación (MdE). Por lo tanto, la evaluación debe ser continua, formativa y sumativa. La UDLA estipula la siguiente distribución porcentual para los reportes de evaluaciones previstas en cada semestre de acuerdo al calendario académico:

**Controles de lectura:** Se realizarán actividades que evalúen la lectura de documentación compartida por el docente vía aula virtual, la cual busca profundizar el conocimiento adquirido en las horas presenciales.

**Ejercicios:** Se evalúa el pensamiento crítico del estudiante en la aplicación del conocimiento adquirido y los modelos matemáticos aplicados en el fenómeno acústico para resolver ciertos casos y problemas de ingeniería.

**Exposiciones de documentación científica y/o informe:** Estudiantes harán una exposición grupal acerca de un documento científico, donde indiquen de qué se trata y explicarán con sus palabras tanto lo que entendieron como secciones que no les quedaron claras. Al final de la exposición el profesor y sus compañeros hará preguntas que serán parte de la evaluación, donde se medirá el pensamiento crítico del alumno y capacidad para relacionar los diversos temas de la materia.

**Evaluaciones escritas:** Dichas evaluaciones buscan fortalecer el pensamiento crítico del estudiante mediante la resolución de problemas. Las evaluaciones no serán acumulativas, excepto la evaluación correspondiente al tercer progreso. Se permitirá solo el uso de un formulario realizado por el mismo estudiante.

**Investigación bibliográfica:** Con esta actividad se propone incentivar al estudiante a hacer uso de los repositorios virtuales y textos de contenido técnico. Se propondrán temas por grupos para su consulta documental y se presentará un informe escrito sobre los hallazgos. El texto presentado por el grupo de estudiantes será calificado acorde a un formato indicado por el docente.

Los temas de las exposiciones, informes y/o investigación bibliográfica serán de interés didáctico, donde el alumno escogerá información el estado del arte relacionada a los contenidos del curso. Los informes y exposiciones deberán ser originales del grupo y se favorecerá la discusión abierta de los temas presentados con su vinculación a lo visto en clases, así como su opinión general acerca del tema.

#### **Progreso 1: 25%**

1.- Participación	<b>5 %</b>
Ejercicios en clase	1 %
Exposición acerca de un artículo científico	4 %
2.- Tarea autónoma	<b>7 %</b>
Ejercicios en casa	1 %
Informe acerca de un artículo científico	6 %
3.- Evaluación	<b>13 %</b>
Control de lectura enviada	3 %
Evaluación escrita* con una sesión de duración.	10 %

**Progreso 2: 35%**

1.- Participación	10 %
Ejercicios en clase	2 %
Exposición acerca de un artículo científico	8 %
2.- Tarea autónoma	10 %
Ejercicios en casa	2 %
Informe acerca de un artículo científico	8 %
3.- Evaluación	15 %
Control de lectura enviada	3 %
Evaluación escrita* con una sesión de duración.	12 %

**Progreso 3: 40%**

1.- Participación	10 %
Ejercicios en clase	2 %
Exposición acerca de un artículo científico	8 %
2.- Tarea autónoma	10 %
Ejercicios en casa	2 %
Informe acerca de un artículo científico	8 %
3.- Evaluación	20 %
Evaluación escrita* con una sesión de duración.	20 %

**\*Para las evaluaciones escritas solo será permitido el uso de un formulario realizado por el estudiante.**

**E. Asistencia**

La política institucional de asistencia obligatoria establece 75% para aprobar la asignatura, excepto en caso de tener una nota de 8 o superior

Al finalizar el curso habrá un examen de recuperación para los estudiantes que, habiendo cumplido con más del 80% de asistencia presencial a clases, deseen reemplazar la nota de un examen anterior (ningún otro tipo de evaluación). Este examen debe integrar todos los conocimientos estudiados durante el periodo académico, por lo que será de alta exigencia y el estudiante necesitará prepararse con rigurosidad. La nota de este examen reemplazará a la del examen que sustituye. Recordar que para rendir el EXAMEN DE RECUPERACIÓN, es requisito que el estudiante haya asistido por lo menos al 80% del total de las sesiones programadas de la materia.

**F. Metodología del curso**

**Escenario de Aprendizaje Presencial:** Clases magistrales con la participación activa del estudiante, quien podrá exponer sus inquietudes, ideas y hallazgos que resulten de las sesiones mencionadas como también de otras fuentes de información.

**Escenario de Aprendizaje Virtual:** Donde se desarrollarán los controles de lectura y se entregará material adicional con información relacionada con los temas propuestos para cada progreso, como archivos con información destacada o de links de sitios en internet con información técnica relacionada con el contenido del curso.

**Escenario de Aprendizaje Autónomo:** Se deberán ejecutar actividades de aprendizaje independiente o de forma grupal, para el desarrollo de informes, exposiciones, controles de lectura y revisión de la información entregada por medio de los otros escenarios de aprendizaje citados. Los artículos científicos podrán ser descargados de los repositorios virtuales a los cuales la Universidad tiene acceso u otros sitios académicos como universidades, industria y sitios web técnicos.

## G. Planificación alineada a los RdA

Planificación	Fechas	RdA 1	RdA 2	RdA 3	RdA 4
<b>Unidad 1</b> Teoría de propagación del sonido en el aire	<b>Semanas 1-5</b>				
<b>Lecturas</b>					
Porr, B. (2005). The wave equation of sound, UK. Recuperado de <a href="http://www.berndporr.me.uk/">http://www.berndporr.me.uk/</a>	Semana 1	X			
Brüel & Kjær. Wavelength, frequency and speed of sound. Denmark B&J. Recuperado de <a href="https://www.bksv.com">https://www.bksv.com</a> .	Semana 3	X			
<b>Actividades</b>					
Conceptos Fundamentales.	Semana 1	X			
Teoría de ondas planas.	Semana 2		X		
Derivación de la ecuación.	Semana 3		X		
Ondas esféricas	Semana 3		X		
<b>Evaluaciones</b>					
Control virtual de lectura 1	Semana 2	X			
Control virtual de lectura 2	Semana 4		X		
Exposición grupal sobre artículo científico	Semana 4		X		
Evaluación del progreso 1	Semana 5	X	X		
<b>Unidad 2</b> Modelos Fundamentales de Fuentes Acústicas	<b>Semanas 6-12</b>				
<b>Lecturas</b>					
Elementary sound sources. Vigran, T. E. (2008). Building acoustics. CRC Press.	Semana 6			X	
<b>Actividades</b>					
Fuente Monopolar.	Semana 6			X	
Fuente Lineal	Semana 7			X	
Modelamiento de fuentes a partir de monopolos.	Semana 8			X	
Pistón circular plano	Semana 9			X	
<b>Evaluaciones</b>					
Control virtual de lectura 3	Semana 7			X	
Exposición e informe grupal sobre artículo científico	Semana 10			X	
Evaluación del progreso 2	Semana 12			x	
<b>Unidad 3</b> Modelado de sonido en ambientes cerrados.	<b>Semanas 13-17</b>				
<b>Actividades</b>					
Propagación de ondas en tubos.	Semana 11				X

Recintos rectangulares.	Semana 12				X
Fundamentos de acústica arquitectónica	Semana 13				X
Campos: directo, reverberante y difuso.	Semana 14				X
Absorción sonora.	Semana 15				X
<b>Evaluaciones</b>					
Exposición sobre investigación bibliográfica.	Semana 15				X
Evaluación del progreso 3	Semana 16				X
<b>Recuperativo</b>	Semana 17				

#### H. Normas y procedimientos para el aula

Rigen los derechos y obligaciones del estudiante, los cuales constan en el Reglamento General de Estudiantes, disponible en [http://www.udla.edu.ec/wp-content/uploads/2016/06/R\\_General-de-estudiantes.v2.pdf](http://www.udla.edu.ec/wp-content/uploads/2016/06/R_General-de-estudiantes.v2.pdf)

#### I. Referencias

##### Principales.

Moser, M., Barros, J.L. (2009) Ingeniería Acústica – Teoría y aplicaciones. Segunda Edición. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Recuero, M. (1999) Ingeniería Acústica. Paraninfo. Madrid.

Beranek, Leo L. (1954.) Acústica. Segunda Edición, Editorial Hispanoamericana, Buenos Aires.

Crocker, M.J. (1997.) Handbook of Acoustics, John Wiley & Sons, New York.

##### Complementarias.

Kinsler, L., Frey, Coopens, & Sanders (2000). Fundamentals of Acoustics. New York, Wiley & Sons.

#### J. Perfil del docente

Carlos Andrés Ramos Romero. Magister en Acústica y Vibraciones por la Universidad Austral de Chile, Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo por la Universidad Tecnológica Equinoccial. Ingeniero en Sonido y Acústica por la Universidad de las Américas. Experiencia en: mediciones acústicas (IDIEM, Chile), (ABSENTIA, Chile), programación FEM (CINTRA, Argentina), seguridad industrial y evaluación de factores de riesgos laborales físicos y mecánicos, implementación de gestión técnica ISO 17025 (Lambdacoustics Lab, Ecuador). Líneas principales de investigación: Vibroacústica, Bioacústica e Higiene Industrial.

Contacto: e-mail: carlos.ramos.romero@udla.edu.ec; fono: +593 99 8131 696.