



Junta de Andalucía

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y DEPORTE  
Conservatorio Profesional de Música  
Gonzalo Martín Tenllado

# ***Acústica y Organología***

## ***Curso 5º de Enseñanzas Profesionales***

### **Programación de la asignatura**

Fecha de revisión  
5 de noviembre de 2024



## Acústica y Organología - 5º curso

<b>1.- Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>2.- Objetivos.....</b>	<b>1</b>
<b>3.- Contenidos.....</b>	<b>2</b>
<b>4.- Metodología.....</b>	<b>3</b>
<b>5.- Criterios de evaluación.....</b>	<b>3</b>
5.1.- Criterios generales de Evaluación.....	3
5.2.- Criterios específicos de Evaluación.....	4
<b>6.- Criterios de calificación.....</b>	<b>4</b>
<b>7.- Materiales didácticos.....</b>	<b>5</b>
<b>8.- Examen para acceso a cursos diferentes de 1<sup>er</sup> curso de Enseñanzas Profesionales.....</b>	<b>5</b>
<b>9.- Anexo I.....</b>	<b>5</b>
<b>10.- Anexo II.....</b>	<b>8</b>
10.1.- Enseñanza mixta, presencial y no presencial.....	8
10.2.- Modelos sincrónico y asincrónico.....	8
10.3.- Incidencias que condicionen la normalidad prevista.....	8
Confinamiento del profesor.....	8
Confinamiento de los alumnos.....	8
10.4.- Distribución de tiempos lectivos en la enseñanza no presencial.....	9
10.5.- Trabajos de evaluación.....	9
10.6.- Medios telemáticos disponibles.....	9



## 1.-Introducción

Actualmente se designa Acústica musical a un conjunto bastante heterogéneo de conocimientos científicos sobre la física del sonido y diversos aspectos técnicos del arte musical. La preocupación del hombre por conocer las leyes que rigen el sonido data de los albores de la filosofía griega, con figuras como Pitágoras, Euclides, Eratóstenes y Ptolomeo, que realizan las primeras experiencias científicas sobre el sonido. Con el desarrollo de la música instrumental surgen, en los s. XV y XVI, teóricos como Salinas y Ramos de Pareja, quienes intentaron resolver los problemas relacionados con el temperamento igual de los instrumentos de teclado. Por otro lado, Mersenne, Bernoulli, etc., contribuyeron entre otros aspectos, a establecer las leyes sobre las vibraciones de las cuerdas y de los tubos sonoros.

Tras los estudios que han fundamentado la Acústica Musical moderna y los experimentos de Young y Edison, se abrieron al arte y a la ciencia grandes perspectivas extensísimas: obtener y fotografiar oscilogramas que han propiciado profundos estudios sobre el timbre de los instrumentos musicales, contribuir a resolver en gran parte los problemas de acústica presentados en las salas de concierto, descubrir la aplicación de los ultrasonidos e infrasonidos, conocer los aspectos inherentes a la audición y la fonación, etc. Por otro lado, la investigación de los orígenes y la evolución de todo tipo de instrumentos musicales contribuye a entender mejor las formaciones instrumentales e incluso las composiciones que muchos autores realizaron.

En definitiva, ayuda a entender el desarrollo que han tenido la historia de la música, el lenguaje musical, las formas y los estilos musicales.

## 2.-Objetivos

1. Conocer y entender los fundamentos físicos que originan el sonido.
2. Comprender el significado de Acústica, en general, y la gran diversidad de ramas existentes.
3. Diferenciar sonido de ruido.
4. Conocer y entender los diferentes tipos de ondas existentes y su relación con el sonido producido por los instrumentos.
5. Conocer los accidentes que se producen en la propagación del sonido y sus posibles repercusiones.
6. Distinguir los diversos comportamientos acústicos que pueden suceder en las salas de conciertos.
7. Reconocer las cualidades de un sonido producido en cualquier instrumento.
8. Entender cómo pueden afectar las cualidades de un sonido al timbre producido.
9. Asimilar la representación de sonidos por medio de índices de frecuencia.
10. Aprender y saber realizar los mecanismos necesarios para hallar la frecuencia de un sonido.
11. Asimilar las teorías más importantes que se han formulado sobre el concepto de consonancia.
12. Conocer los diversos sistemas de afinación, así como la medición de intervalos microtonalistas, como Herschell, Ellis, Yasser...
13. Diferenciar las distintas frecuencias que pueden asignarse a un mismo sonido según el sistema de afinación elegido.
14. Entender el mecanismo de las vibraciones de las cuerdas sonoras y de las Leyes de Mersenne.
15. Reconocer los tipos de tubos sonoros, así como las Leyes de Bernoulli, y el comportamiento acústico de aquellos.
16. Analizar las vibraciones que se producen en varillas, placas y membranas y su comportamiento acústico.



17. Comprender la fisiología y el comportamiento acústico del órgano fonador.
18. Conocer las distintas clasificaciones que se pueden realizar sobre los instrumentos musicales. Profundizar en los diversos sistemas de clasificación de instrumentos: en sus ventajas e inconvenientes.
19. Analizar y aprender las diversas formaciones instrumentales del mundo por sus características tímbricas, melódicas, instrumentales, etc.
20. Discriminar auditivamente los instrumentos, tanto antiguos como actuales.
21. Conocer los orígenes y las principales ramas de la electroacústica.

### 3.-Contenidos

Se estudiarán los siguientes conceptos, incluyendo la realización de ejemplos y la lectura de textos para una mejor comprensión de la materia, así como la utilización de soportes informáticos que faciliten la asimilación de esta materia:

- a) Concepto de Acústica y reseña histórica.
- b) Acústica física, Acústica arquitectónica, Acústica musical, Acústica fisiológica, Electroacústica, Acústica submarina y Psicoacústica.
- c) Origen y formación del sonido.
- d) Condiciones de existencia del sonido.
- e) Concepto de movimiento periódico. Movimiento oscilatorio. Movimiento vibratorio armónico simple. Movimiento vibratorio amortiguado. Movimiento vibratorio complejo.
- f) Teorema de Fourier.
- g) Movimiento vibratorio amortiguado. Movimiento ondulatorio. Movimiento de una onda.
- h) Parámetros. Tipos de ondas. Interferencias y pulsaciones. Ondas estacionarias.
- i) Definición del sonido. Sonido y ruido. Ultrasonidos e infrasonidos. Velocidad y propagación del sonido.
- j) Efecto Doppler.
- k) Cualidades del sonido. Reflexión. Refracción, difracción y absorción.
- l) Acústica de salas. Índices acústico-musicales.
- m) Expresión de intervalos. Operaciones con intervalos.
- n) Procedimiento para hallar la frecuencia de un sonido.
- o) Serie armónica. Conclusiones.
- p) Teoremas de Tyndall y de Helmholtz.
- q) Escalas de Pitágoras, de Aristógenes o de Zarlino, de Holder. Ventajas e inconvenientes.
- r) El Temperamento Desigual o Escala del tono medio. El Temperamento Igual.
- s) Procedimiento de Chladni.
- t) Escalas Microtonalistas.
- u) Intervalos según Herschell, Ellis, Yasser...
- v) Vibraciones de las cuerdas sonoras.
- w) Leyes de Mersenne.
- x) Tubos sonoros: abiertos y cerrados.
- y) Leyes de Bernouilli.
- z) Vibraciones de Varillas, Placas y Membranas.



- aa) El Órgano Fonador. Fisiología.
- ab) Clasificaciones más usuales de los instrumentos musicales, incluyendo Gevaert, Hornbostel y Sachs.
- ac) Estudio de los orígenes de los instrumentos electrónicos y electromecánicos.
- ad) Formaciones instrumentales en el mundo: La Orquesta sinfónica. Fanfarrias y Bandas.
- ae) Otras formaciones Occidentales.
- af) Formaciones instrumentales no occidentales. La jazz-band.
- ag) Nociones de electroacústica.
- ah) La electrónica en vivo.
- ai) Tape Music y Music for Magnetic Tape.
- aj) Música Concreta.
- ak) Música Electrónica.
- al) Música con Ordenador.
- am) Grabación, almacenamiento y reproducción de sonidos.
- an) Principios y modelos de síntesis de sonidos.

La distribución de los contenidos tanto por trimestres como por cursos podrá sufrir variaciones en función de las necesidades detectadas por el profesorado realizando la adaptación curricular que se estime conveniente en cada caso.

## 4.-Metodología

La metodología que vamos a utilizar seguirá dos directrices claramente definidas. Éstas son:

- Explicación de los diferentes contenidos por parte del profesor, con la ayuda de ejemplos (casos concretos, problemas, gráficos, etc.) y del material didáctico.
- Aplicación de la teoría en el plano práctico por parte de los alumnos sobre problemas, ejercicios, trabajos para profundizar en temas concretos, pequeñas exposiciones en el aula, además de la realización de al menos dos trabajos durante el curso, sobre temas asignados por el profesor.

Para completar este punto, se debe consultar el [Anexo II](#), en el que se detallan las incidencias metodológicas por causa del COVID19.

## 5.-Criterios de evaluación

### 5.1.-Criterios generales de Evaluación

1. Reconocer el origen del sonido y las características específicas que han de producirse para que exista.
2. Distinguir los conceptos de movimiento periódico, vibratorio, oscilatorio y ondulatorio.
3. Diferenciar entre sonido y ruido, así como entre infrasonidos y ultrasonidos.
4. Reconocer las diversas cualidades del sonido y cómo pueden variar con diferentes espectros armónicos.
5. Reconocer los diversos fenómenos que pueden suceder en la propagación del sonido.
6. Realizar y comprender los ejercicios propuestos en clase sobre los distintos sistemas de afinación.
7. Identificar las distintas clasificaciones de instrumentos.



8. Identificar a través de la audición, los diferentes timbres y características de los instrumentos musicales.
9. Realizar trabajos sencillos sobre temas incluidos en cada una de las evaluaciones.
10. Conocer y evaluar las diversas formaciones instrumentales existentes a través de la historia.
11. En general, podemos resumir los criterios de evaluación a explicar verbalmente o por escrito los contenidos conceptuales y procedimentales que demuestren que se han asimilado los contenidos y conoce las técnicas o estrategias a aplicar en ellos; así como realizar ejercicios que verifiquen la asimilación de los contenidos del curso y que tengan como objetivo clasificar, ordenar, convertir, construir, escribir, analizar, señalar, relacionar, completar, indicar, seleccionar, formar, explicar y contestar.

## 5.2.-Criterios específicos de Evaluación

A continuación se detallan los criterios sobre los que se basará la evaluación del curso, y se determinará su ponderación sobre una nota global de 10.

1. **Conocimiento adecuado del fundamento físico del sonido**  
Ponderación: 1
2. **Entender las características esenciales del sonido que la diferencian del ruido**  
Ponderación: 0,5
3. **Conocimiento de las diferentes familias de instrumentos y de las características que los definen según su construcción**  
Ponderación: 1
4. **Conocimiento de las características constructivas esenciales y su incidencia en la determinación del sonido obtenido**  
Ponderación: 1,5
5. **Conocimiento y valoración de las teorías y teoremas más importantes acerca de la Acústica**  
Ponderación: 2
6. **Conocimiento de los diversos sistemas de afinación y su criterio de construcción**  
Ponderación: 1
7. **Manejo de software aplicado al manejo del sonido**  
Ponderación: 0,5
8. **Conocimiento de la representación paramétrica del sonido**  
Ponderación: 0,5
9. **Conocimiento y valoración de las diversas formaciones instrumentales**  
Ponderación: 0,5
10. **Manejo y comprensión de los términos acerca de la electroacústica**  
Ponderación: 1,5

Estas ponderaciones serán aplicables siempre que previamente se haya tenido en cuenta el cumplimiento de las actividades evaluables que se propongan para la superación de las evaluaciones del curso.

## **6.-Criterios de calificación**

Para la calificación de una prueba escrita, una intervención en el aula, etc., se tendrá en cuenta la capacidad del alumno para exponer con claridad las distintas ideas y conceptos.



La calificación global, después de valorar tanto las pruebas escritas como los trabajos e intervenciones, como la actitud y la participación del alumno en clase, será de un número comprendido entre 1 y 10.

## 7.-Materiales didácticos

### Acústica

- Blanxart, D. Teoría física de la música, Barcelona, Bosch.
- Calvo Manzano, A. Acústica físico-musical, Madrid, Real Musical.
- Cattoi, B. Apuntes de acústica y escalas exótica, Buenos Aires, Ricordi.
- Goldáraz, J. Afinación y temperamento en la música occidental, Madrid, AlianzaMúsica.
- Afinación y temperamento históricos, Madrid, Alianza Música.
- Josephs, J. La física del sonido musical, México, Reverte.
- Olazábal, T. Acústica musical y organología, Buenos Aires, Ricordi.
- Pierce, J.R. Los sonidos de la música, Barcelona, Labor.
- Terán, M.A. Apuntes de acústica física y electroacústica, Madrid, U.P.M.

### Organología

- Berlioz, H. Tratado de orquestación, Ricordi.
- Blanxart, D. Teoría física de la música, Barcelona, Bosch.
- Donnintong, R. La música y sus instrumentos, Madrid, Alianza.
- Michels, U. Atlas de la música, Madrid, Alianza.
- Olazábal, T. Acústica musical y organología, Buenos Aires, Ricordi.
- Pedrell, F. Diccionario técnico de la música, Barcelona, I. Torres.
- Organología musical antigua española, Barcelona, J. Gil.
- Piston, W. Orquestación, Madrid, Real Musical.
- R.-Korsakov Tratado de orquestación, Buenos Aires, Ricordi.
- Sachs, C. Historia univ. de los instrumentos musicales, BB. Aires, Centurión.
- VV. AA. Investigación y ciencia (Traducción de Scientific American).
- Zamacois, J. Teoría de la música, Barcelona, Labor.

## 8.-Examen para acceso a cursos diferentes de 1<sup>er</sup> curso de Enseñanzas Profesionales

La prueba que forma parte del examen a cursos diferentes de 1º consistirá en

- Un examen escrito, con preguntas a desarrollar brevemente o bien de tipo test, que no serán nunca en un número mayor de 10. El plazo de realización será de 45 minutos.

## 9.-Anexo I

Las rúbricas que se manejarán en el documento de evaluación al que se hace referencia en el punto 5.2.- son las siguientes:



<b>Conocimiento adecuado del fundamento físico del sonido</b>	No conoce en absoluto el fundamento físico del sonido	Presenta carencias en cuanto al conocimiento del fundamento físico del sonido	Necesita mejorar el nivel de conocimiento del fundamento físico del sonido	Conoce adecuadamente el fundamento físico del sonido	Conoce perfectamente el fundamento físico del sonido
<b>Entender las características esenciales del sonido que la diferencian del ruido</b>	No muestra criterio alguno para diferenciar sonido de ruido	Presenta importantes carencias a la hora de diferenciar sonido de ruido	Necesita mejorar a la hora de diferenciar sonido de ruido	Muestra buenos criterios a la hora de diferenciar sonido de ruido	Diferencia perfectamente sonido de ruido
<b>Conocimiento de las diferentes familias de instrumentos y de las características que los definen según su construcción</b>	No conoce ni entiende en absoluto la organización de las diferentes familias de instrumentos	Muestra graves carencias en cuanto al conocimiento de la organización de las diferentes familias de instrumentos	Necesita mejorar el conocimiento de la organización de las diferentes familias de instrumentos	Conoce adecuadamente la organización de las diferentes familias de instrumentos	Conoce de manera óptima la organización de las diferentes familias de instrumentos
<b>Conocimiento de las características constructivas esenciales y su incidencia en la determinación del sonido obtenido</b>	No conoce ni entiende en absoluto las características constructivas de los instrumentos y su relación con el sonido obtenido	Muestra graves carencias en cuanto a las características constructivas de los instrumentos y su relación con el sonido obtenido	Necesita mejorar el conocimiento de las características constructivas de los instrumentos y su relación con el sonido obtenido	Conoce adecuadamente las características constructivas de los instrumentos y su relación con el sonido obtenido	Conoce de manera óptima las características constructivas de los instrumentos y su relación con el sonido obtenido
<b>Conocimiento y valoración de las teorías y teoremas más importantes acerca de la Acústica</b>	No conoce en absoluto las teorías y teoremas más importantes de la Acústica	Apenas conoce las teorías y teoremas más importantes de la Acústica	Debe mejorar el conocimiento de las teorías y teoremas más importantes de la Acústica	Conoce de manera adecuada las teorías y teoremas más importantes de la Acústica	Conoce de manera óptima las teorías y teoremas más importantes de la Acústica
<b>Conocimiento de los diversos sistemas de afinación y su criterio de construcción</b>	No conoce ni entiende en absoluto los diversos sistemas de afinación	Muestra graves carencias en cuanto al conocimiento y la comprensión de los diversos sistemas de afinación	Debe mejorar el conocimiento de los diversos sistemas de afinación	Conoce y comprende adecuadamente los diversos sistemas de afinación	Conoce de manera óptima los diversos sistemas de afinación
<b>Manejo de software aplicado al manejo del sonido</b>	No maneja en absoluto el software para sonido	Apenas puede manejar el software para sonido	Debe mejorar su manejo de software para sonido	Maneja correctamente el software para sonido	Maneja perfectamente el software para sonido
<b>Conocimiento de la representación paramétrica del sonido</b>	No entiende ni conoce la representación paramétrica del sonido	Presenta importantes carencias acerca de la representación paramétrica del sonido	Debe mejorar el conocimiento y la comprensión de la representación paramétrica del sonido	Conoce y entiende adecuadamente la representación paramétrica del sonido	Conoce y entiende de manera óptima la representación paramétrica del sonido



<b>Conocimiento y valoración de las diversas formaciones instrumentales</b>	No conoce ni valora en absoluto las diversas formaciones instrumentales	No conoce ni valora correctamente las diversas formaciones instrumentales	Necesita mejorar el conocimiento y la valoración de las diversas formaciones instrumentales	Conoce y valora correctamente las diversas formaciones instrumentales	Conoce y valora de manera óptima las diversas formaciones instrumentales
<b>Manejo y comprensión de los términos acerca de la electroacústica</b>	No maneja ni comprende en absoluto la terminología sobre electroacústica	Presenta importantes dificultades acerca de la terminología sobre electroacústica	Debe mejorar el uso de la terminología sobre electroacústica	Maneja y comprende correctamente la terminología sobre electroacústica	Maneja y comprende de manera óptima la terminología sobre electroacústica
<b>Realización de Trabajos Evaluables</b>	Quedan muchos trabajos evaluables por realizar	Faltan trabajos evaluables por realizar.	Deben mejorarse varios aspectos de los trabajos evaluables.	Los trabajos se consideran realizados, pero algunos aspectos no son satisfactorios o deberían ser revisados.	Los trabajos de evaluación están realizados satisfactoriamente.



## 10.-Anexo II

Debido a las especiales circunstancias en las que estamos inmersos por causa de situaciones de excepcionalidad relacionadas con problemas sanitarios, la metodología a aplicar se ve necesariamente afectada. En una situación normal, la enseñanza se diseña sobre una base totalmente presencial, pero ahora hay que considerar las circunstancias en las que es necesario incluir alternativas no presenciales, tanto en un desarrollo regular como en circunstancias concretas.

### 10.1.-Enseñanza mixta, presencial y no presencial

Para mayor seguridad sanitaria, se procurará que la mayor parte de la enseñanza se base en un modelo no presencial, sin abandonar en su totalidad la enseñanza presencial que en circunstancias normales forma parte del desarrollo habitual del tiempo lectivo. Al menos una vez al mes habrá sesiones presenciales, mientras que el resto se producirán telemáticamente.

### 10.2.-Modelos sincrónico y asincrónico

Opcionalmente, la base del modelo para la enseñanza no presencial podrá incluir cualquiera de estas dos opciones, sincrónica o asincrónica, o bien combinar unas y otras.

- La opción sincrónica consistirá en sesiones presenciales por videoconferencia durante el periodo de tiempo fijado en el horario para cada grupo.
- La coordinación con otras asignaturas, que podrían ser de carácter absolutamente presencial, el tiempo de la videoconferencia no ocupará la totalidad del tiempo lectivo asignado a la clase. Esta medida no se aplica cuando se trata de una sesión presencial.
- La opción asincrónica consistirá en la elaboración de material didáctico en video, que estará disponible por algún canal adecuado en internet, y que será proporcionado al alumnado mediante correos o plataformas como el Aula Virtual.

### 10.3.-Incidencias que condicionen la normalidad prevista

Hay dos casos posibles en los que las condiciones anteriormente expuestas deben ser revisadas

#### Confinamiento del profesor

Este caso implica que el profesor no está de baja médica, sino únicamente confinado por medidas de seguridad, y con la capacidad para trabajar intacta.

Si se da la circunstancia en la que el profesor no tenga permitido asistir presencialmente a las clases, se optará por el modelo no presencial de manera permanente hasta que las circunstancias permitan volver a la alternancia con el modelo presencial.

#### Confinamiento de los alumnos

En el caso de que algunos alumnos puedan estar confinados, hay que prestar una atención alternativa en el caso de que esta situación coincida con algún momento presencial. Se procurará algún tipo de apoyo asincrónico para el alumno afectado, al margen del funcionamiento del resto del grupo.



## 10.4.-Distribución de tiempos lectivos en la enseñanza no presencial

Cuando la enseñanza es presencial, el modelo de actuación está claro, ya que es la norma en la que se desarrolla la actividad habitualmente desde siempre.

Cuando la enseñanza es no presencial, es necesario readaptar los tiempos asignados. En primer lugar, porque la coordinación de las asignaturas es muy diferente a la diseñada para el escenario presencial. Eso provoca posibles incidencias si el alumno debe asistir a algunas asignaturas presencialmente, y de seguido, debe atender alguna no presencial.

Por otro lado, la revisión de trabajos que se produce durante el escenario presencial, se producirá de manera asincrónica cuando se trata del escenario no presencial.

Tanto una circunstancia como la otra, hace que en el caso de la enseñanza no presencial y sincrónica, los tiempos de atención directa al alumnado deben reducirse, sobre la estimación por un lado, del tiempo de corrección de trabajos, y a la vez de los tiempos necesarios para que el alumno pueda atender las otras asignaturas presenciales que tenga antes o después de ésta.

## 10.5.-Trabajos de evaluación

Los trabajos de evaluación que no se puedan realizar presencialmente, deben ser readaptados para su realización a distancia, de manera asincrónica.

Cuando no sea posible realizar los trabajos de evaluación durante el tiempo lectivo asignado, se sustituirán por trabajos equivalentes que deberán ser presentados en tiempo y forma según las indicaciones del profesor.

## 10.6.-Medios telemáticos disponibles

El centro dispone de herramientas de apoyo telemático que funcionan desde antes de que aparecieran las circunstancias de excepcionalidad que han condicionado la enseñanza presencial.

Ahora, en las circunstancias actuales, pasan de ser una herramienta de apoyo para mejorar la experiencia docente, a ser de carácter esencial para permitir el desarrollo normal de la asignatura en todo momento y circunstancia.

Disponemos de:

- Página web, para la información general, y la atención administrativa.
- Plataforma MiConservatorio, para la información académica, y la comunicación entre el equipo docente y el alumnado.
- Aula Virtual, que es una plataforma Moodle, para los contenidos curriculares y el desarrollo de la actividad docente.
- Comunicación por correo electrónico, como apoyo para la revisión de trabajos, y complemento de las anteriores.
- Plataformas para el desarrollo telemático, según decida el profesor, Zoom, Skype, Google Classroom, canal de Youtube, etc.

Los recursos telemáticos no son sólo una opción para el apoyo lectivo, sino un material de obligado uso para el alumno según lo disponga el profesor de la asignatura, ya que en las circunstancias actuales, se convierten en una herramienta indispensable para el desarrollo docente.