



MASSOTTI
Conservatorio
Superior de Música
de Murcia



Región de Murcia

**CONSERVATORIO SUPERIOR DE MÚSICA
“MANUEL MASSOTTI LITTEL”
MURCIA**

CURSO ACADÉMICO 2017-2018

**GUÍA DOCENTE DE
TECNOLOGÍA DEL SONIDO**

Murcia, 20 de septiembre de 2017



TITULACION: Graduado o Graduada en Música

ESPECIALIDAD: Composición, Dirección, Musicología.

ITINERARIO:

ASIGNATURA: Tecnología del Sonido

I.- Identificación de la asignatura

Tipo	Asignatura de formación especializada
Materia	Tecnología musical
Período de impartición	Curso anual (2 cursos cuatrimestrales)
Nº Créditos	4 (2+2)
Nº horas por crédito	28
Actividades presenciales	2 h/semana
Estimación del trabajo total del alumno	112 h por curso
Idioma en el que se imparte	Español e Inglés Técnico
Departamento	Composición
Asignaturas llave	-
Tasa de éxito	-



II.- Presentación

La tecnología siempre ha tenido una conexión directa con el arte musical. La evolución de los instrumentos ha sido propiciada, en parte, gracias al desarrollo de investigadores que han asistido a los nuevos requerimientos tanto de los compositores como de los intérpretes, dotando a los instrumentos de nuevos recursos técnicos, como por ejemplo una mayor tesitura, mayor respuesta del instrumento al intérprete, adquiriendo mayores velocidades, etc.

Al igual que los compositores y los intérpretes se han basado en la mejora de los instrumentos para componer/interpretar obras de mayor complejidad y por lo tanto poder evolucionar en el arte musical, la inserción de las nuevas tecnologías y de la informática nos ha dotado de una amplia mejora en el arte musical.

La adquisición del ordenador ha dotado al compositor de grandes mejoras para la creación de nuevas obras. Hoy en día, cualquier compositor, utiliza el ordenador para sus obras, bien como editor de partituras, como secuenciador y/o como creación de nuevos timbres, ondas sonoras, recursos rítmicos, etc.

De tal manera, el compositor actual posee, con el ordenador junto con las interfaces de audio, los controladores MIDI, los micrófonos y los monitores de sonido, unas herramientas para poder estudiar y modificar todos y cada uno de los parámetros del sonido (altura, duración, intensidad y timbre) con una perfección prácticamente absoluta, entrando en un universo musical totalmente nuevo.

III.- Competencias y Perfil Profesional

III. A. Competencias transversales

- CT1.** Organizar y planificar el trabajo de forma eficiente y motivadora.
- CT2.** Recoger información significativa, analizarla, sintetizarla y gestionarla adecuadamente
- CT3.** Solucionar problemas y tomar decisiones que respondan a los objetivos del trabajo que se realiza.
- CT4** Utilizar eficientemente las tecnologías de la información y la comunicación.
- CT6** Realizar autocrítica hacia el propio desempeño profesional e interpersonal.



CT9 Integrarse adecuadamente en equipos multidisciplinares y en contextos culturales diversos.

CT12 Adaptarse, en condiciones de competitividad a los cambios culturales, sociales y artísticos y a los avances que se producen en el ámbito profesional y seleccionar los cauces adecuados de formación continuada.

III. B. Competencias generales

CG5 Conocer los recursos tecnológicos propios de su campo de actividad y sus aplicaciones en la música preparándose para asimilar las novedades que se produzcan en él.

III. C. Competencias específicas de la asignatura

CEC4 Saber aplicar las nuevas tecnologías al ámbito de la creación musical en una variedad de contextos y formatos, incluyendo las colaboraciones con otros campos artísticos.

CEC7 Desarrollar el interés, capacidades y metodologías necesarias para la investigación y experimentación musical.

CEC8 Conocer las tendencias y propuestas más recientes en distintos campos de la creación musical.

III. D Competencias específicas de la asignatura

- 1) Trabajar con interfaces de audio, controladores MIDI, superficies de control, instrumentos musicales digitales y electrónicos, etc.
- 2) Conocer los distintos tipos de micrófonos y sus características.
- 3) Conocer las distintas conexiones existentes entre dispositivos musicales (XLR, Jack, MIDI, Firewire, USB, Óptica, S/PDIF, Word Clock, etc.).
- 4) Estudiar la física y matemáticas del sonido
- 5) Conocer las características y cualidades de una onda sonora.
- 6) Componer y descomponer ondas sonoras.
- 7) Trabajar con el control digital, secuenciación y representación simbólica
- 8) Estudiar la percepción psicoacústica del sonido
- 9) Conocer los distintos tipos de síntesis del sonido existentes
- 10) Realizar composiciones mediante diversos tipos de síntesis
- 11) Utilizar la computadora como secuenciador, masterización y laboratorio de ondas



- 12) Modificar una onda con el software profesional Cakewalk Sonar.
- 13) Sintetizar sonidos tanto en formato digital como analógico
- 14) Generar sonidos sintéticos y manipularlos mediante procedimientos acústicos.
- 15) Masterizar y realizar montajes de pistas de audio.
- 16) Capturar y samplear sonidos
- 17) Analizar sonidos utilizando espectrogramas

IV.- Contenidos

CONTENIDOS ESPECÍFICOS

1. Instalación de conexiones entre diversos tipos de dispositivos tecnológicos musicales.
2. Estudio y utilización de diversos micrófonos
3. Estudio de la física y matemáticas del sonido
 - 3.1. El sonido en el dominio Temporal:
 - Señales - Definiciones
 - 3.2. El sonido en el dominio frecuencial:
 - Espectros – definiciones
 - La transformada de Fourier y la transformada inversa de Fourier.
 - La Transformada discreta de Fourier
 - Evolución temporal: espectrogramas.
 - 3.3. Señal Analógica y Digital.
 - 3.4. Estudio Físico del Espectrograma
 - 3.5. Ventanas: Evolución temporal del espectro
4. Psicoacústica
 - 4.1. Magnitudes Físicas y su relación con las cualidades del sonido
 - 4.2. Propiedades perceptuales de la música:
 - La posición.
 - La sonoridad.



5. Audio Digital (desarrollo del apartado 3.3)
 - 5.1. Digitalización
 - 5.2. Conversión.
 - 5.3. Tecnología y formatos
6. Control digital, secuenciación y representación simbólica.
 - 6.1. Introducción
 - 6.2. El estándar MIDI
 - 6.2.1. El hardware, canales y configuraciones
 - 6.2.2. Aspectos generales de los mensajes
 - 6.2.3. Clasificación de los mensajes: de canal y de sistema
 - 6.3. Extensiones del estándar
 - 6.3.1. General MIDI, General Standard y X-General
 - 6.4. Secuenciación
 - 6.4.1. Tipos y cuantización
 - 6.5. Almacenamiento simbólico
 - 6.5.1. Ficheros MIDI estándar
 - 6.5.2. MusicXML
7. Síntesis del sonido.
 - 7.1. Introducción
 - 7.1.1. Historia de la síntesis y los sintetizadores
 - 7.1.2. Elementos comunes en la síntesis
 - 7.2. Síntesis lineal
 - 7.2.1. Sustractiva, aditiva, cruzada, por tabla y samplers
 - 7.3. Síntesis no lineal
 - 7.3.1. Por modulación y moldeado de ondas
 - 7.4. Síntesis computacional
 - 7.4.1. Por modelado físico y granular
 - 7.5. El lenguaje csound



- 7.5.1. Introducción, orquestas y partituras
- 7.5.2. Rutinas GEN
- 7.5.3. Generadores de señales de alta frecuencia
- 7.5.4. Envolventes y moduladores
- 7.6. Filtrado de señales y efectos
- 8. Estudio y conocimiento del programa Cakewalk Sonar X o actualización superior
 - 8.1. Abrir y guardar archivos.
 - 8.2. Inserción y configuración de sonidos sintéticos
 - 8.3. Capturar y samplear sonidos
 - 8.4. Importar pistas de audio analógico desde un dispositivo magnético.
 - 8.5. Darle efectos de masterización a un sonido
 - 8.6. Crear marcas en un sonido
 - 8.7. Realizar un montaje sonoro
 - 8.8. Crear nuevas pistas
 - 8.9. Insertar sonido a un video.
 - 8.10. Creación y masterización de obras totalmente digitales
 - 8.11. Creación y masterización de obras mezclando fuentes sonoras analógicas y digitales.
- 9. Estudio y conocimiento del programa Wavelab
 - 9.1. Abrir y guardar archivos.
 - 9.2. Creación de ondas sintéticas
 - 9.3. Capturar y samplear sonidos
 - 9.4. Analizar sonidos mediante:
 - 9.4.1. La distribución de amplitudes (loudness distribution)
 - 9.4.2. Analizador de frecuencias en 3D (3D frequency analysis)
 - 9.4.3. Level/pan meter. Medidor de volumen y panorámica.
 - 9.4.4. Phase Scope. Desfases de la onda
 - 9.4.5. FFT Meter. Analizador de formantes y espectros.
 - 9.5. Modificar una onda o sonido utilizando el menú de process.
 - 9.6. Importar canciones desde un dispositivo magnético.
 - 9.7. Darle efectos de masterización a un sonido
 - 9.8. Crear marcas en un sonido



- 9.9. Realizar un montaje sonoro
- 9.10. Crear nuevas pistas
- 9.11. Modificar los sonidos de las pistas

V.- Tiempo de trabajo por curso

Clases	72 horas
Realización de pruebas	2 horas
Trabajo autónomo	38 horas
Total de horas de trabajo del estudiante	72+2+38=112

VI.- Metodología y plan de trabajo

1 Metodología general para los ASPECTOS TEÓRICOS de la asignatura

La enseñanza de Tecnología del Sonido se realiza mediante explicaciones teóricas con ejemplos extraídos tanto de manuales y apuntes de cursos, simposios, etc.; como de creación propia. Basándonos muy especialmente en el curso de postgrado que imparte el Dr. D. José Manuel Iñesta del Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad de Alicante denominado Computerización Avanzada para la Música por Ordenador.

2 Metodología general para los ASPECTOS PRÁCTICOS de la asignatura

Todo esto se compagina con la realización de ejercicios individuales que son corregidos y comentados por el profesor, pudiéndose establecer debates en los que todos pueden participar.

Los alumnos realizará dos trabajos por cuatrimestre. Ambos consistirán en la maquetación de una obra de cámara.

TECNOLOGÍA DEL SONIDO I:

- En el primer trabajo los alumnos deberán de digitalizar por separado los instrumentos, realizar un montaje haciendo coincidir rítmicamente los distintos instrumentos. Se deberán de utilizar tanto la notación de “piano roll” como la



notación del pentagrama. La obra será de unos cuatro instrumentos distintos y su duración será de no menos de 40 compases en compás cuaternario.

- En el segundo trabajo se deberá de realizar una maquetación completa mediante la grabación de pistas de audio intentando cuadrar rítmicamente todos los instrumentos. No se tendrá en cuenta la calidad del sonido, tan sólo se evaluará la cuadratura rítmica de la obra. La obra será de unos cuatro instrumentos distintos y su duración será de no menos de 40 compases en compás cuaternario.

TECNOLOGÍA DEL SONIDO II:

- En el primer trabajo los alumnos deberán de digitalizar por separado los instrumentos, realizar un montaje haciendo coincidir rítmicamente los distintos instrumentos, además de mejorar y compensar la dinámica correspondiente. Se deberá de realizar introduciendo las notas mediante la utilización de un teclado maestro. La obra será de unos cuatro instrumentos distintos y su duración será de no menos de 40 compases en compás cuaternario.
- En el segundo trabajo se deberá de realizar una maquetación completa intentando conseguir la máxima calidad de sonido. Para ello se precisará de una correcta técnica de grabación, maquetación y masterización. La obra será de seis a ocho instrumentos y la mitad de ellos deberá de ser grabaciones y la otra mitad será utilizando procedimientos digitales tanto de introducción como de reproducción de las notas. La longitud no será inferior a 60 compases en compás cuaternario.

TECNOLOGÍA DEL SONIDO III y IV.

Los alumnos de la especialidad de composición deben de realizar cuatro trabajos de composición electroacústica, además de todos los montajes electrónicos que se realicen en clase. El software utilizado será el Wavelab.

La temática y técnica de composición de los cuatros trabajos serán expuestos por el profesor, y tendrán, por lo menos, algunas de las siguientes características:

- Captura y síntesis de ondas sonoras.
- Manipulación microscópica de las ondas.
- Procesamientos del sonido
- Generación sintética de ondas sonoras.



MATERIALES CURRICULARES:

- Ⓢ Pizarra
- Ⓢ Pizarra con pentagramas.
- Ⓢ Piano
- Ⓢ Reproductor de CD y DVD.
- Ⓢ Ordenador con software necesario para la impartición de la materia.
- Ⓢ Proyector digital con conexión al ordenador (rca, rcb) y al reproductor de DVD (scart).
- Ⓢ Interfaces de audio.
- Ⓢ Superficie de Control.
- Ⓢ Controladores MIDI.
- Ⓢ Grabadoras digitales de audio.
- Ⓢ Grabadoras digitales de video.
- Ⓢ Micrófonos.
- Ⓢ Software:
 - 🚩 Cakewalk sonar en la última versión adquirida por el centro.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

Debido a las características de la asignatura, y a la falta de tiempo, ésta se va a evaluar de forma puntual, realizando un ejercicio de control al final del Curso. Además los alumnos deberán de entregar todos los ejercicios y trabajos propuestos en clase para poder optar a la evaluación.

Se considera que un alumno con más de cuatro faltas posee la imposibilidad de aplicación de la evaluación continua y parcial, teniendo que ser evaluado con un procedimiento diferente, el cual se redactará más adelante.

Queda a entera disposición del profesor, el deber de valorar positiva o negativamente al alumno según éste haya trabajado a lo largo del curso.

El profesor determinará el retraso máximo del alumno para la realización de los ejercicios y exámenes del curso. No pudiendo superar nunca la octava parte del tiempo total del examen. Ej en un examen de 1 hora, el retraso máximo será de 7.5 minutos. Este tiempo podrá acotarlo el profesor lo que estime oportuno, incluso no



dejando retraso alguno al alumnado. Si algún alumno saliera de la clase dentro del tiempo estimado como retraso (bien por haber terminado el ejercicio o bien por cualquier otro motivo) ningún alumno podrá entrar a realizar el ejercicio, incluso estando dentro del tiempo de retraso.

El tiempo de finalización del ejercicio será igual para todos los alumnos, incluidos aquellos que han llegado tarde al examen.

La calificación se establecerá entre los números comprendidos desde 0 a 10.

NOTA NUMÉRICA	CALIFICACIÓN
0 – 4,9	Insuficiente
5 – 6,9	Aprobado
7 – 8,9	Notable
9 – 10	Sobresaliente

Los criterios de evaluación a lo largo del curso se establecen en relación a los siguientes apartados:

- 1) Realizar un ejercicio teórico-práctico, en relación con lo establecido en el apartado VI Metodología y plan de trabajo → secuenciación de contenidos.
- 2) Actitud del alumno a lo largo del curso.
- 3) Participación, cooperación del alumno a lo largo del curso además del respeto, y la tolerancia por sus compañeros.

Si algún alumno incurriese en incompatibilidad de poder evaluarse debido a algún apartado de la L.O.E. evidentemente, no podrá realizar el examen ni evaluarse.



CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:

Alumnos con evaluación continua:

Los alumnos que hayan tenido un seguimiento a lo largo del curso por el profesor de la asignatura se les dará la posibilidad de escoger el tipo de evaluación catalogado a continuación como “Tipo B” en donde no tendrán que realizar examen de la asignatura, teniendo solamente que exponer en clase la realización de sus trabajos y debatirlos con el profesor pudiendo éste hacerle preguntas al alumno. Aunque también tendrán la posibilidad de hacer la evaluación catalogada a continuación como “Tipo A” donde tendrán que realizar un examen de la asignatura además de todo el cuadrante del “tipo B”

Tipo A:

1) Realizar un examen teórico-práctico, en relación con lo establecido en el apartado VI Metodología y plan de trabajo → secuenciación de contenidos.	80 %
2) Además deberán de exponer sus trabajos del curso	
3) Actitud del alumno a lo largo del curso.	10 %
4) Participación, cooperación del alumno a lo largo del curso además del respeto, y la tolerancia por sus compañeros.	10 %

Tipo B:

1) Exponer los trabajos realizados por el alumno a lo largo del curso cuatrimestral.	80 %
2) Actitud del alumno a lo largo del curso.	10 %
3) Participación, cooperación del alumno a lo largo del curso además del respeto, y la tolerancia por sus compañeros.	10 %



Alumnos con imposibilidad de la aplicación de la evaluación continua y parcial:

Ⓢ Si se realizan trabajos para el curso:

Realizar un ejercicio teórico-práctico, en relación con lo establecido en el apartado VI Metodología y plan de trabajo → secuenciación de contenidos.	70 %
Trabajo del curso. Exposición y preguntas de los mismos.	30 %

Indicar que el ejercicio, para los alumnos de este apartado, se compondrá a partir del apartado VI Metodología y plan de trabajo → secuenciación de contenidos. Esto quiere decir que si por algún motivo el profesor no termina la materia del curso, estos alumnos tendrán que evaluarse de toda la materia, que aparezca en el apartado VI Metodología y plan de trabajo → secuenciación de contenidos, incluso de la no explicada por el profesor durante el curso.

Convocatoria Extraordinaria

En la convocatoria extraordinaria se exigirá los mismos criterios de evaluación que en el apartado anterior denominado “alumnos con imposibilidad de la aplicación de la evaluación continua y parcial”, teniendo éstos la obligación también de realizar y entregar los trabajos oportunos.