



Conservatorio Superior de Música
“Manuel Massotti Littel”

Departamento de Composición

GUÍA DOCENTE
COMPOSICIÓN ASISTIDA POR ORDENADOR

Curso 2016-2017

GRADO SUPERIOR

TITULACION: Graduado o Graduada en Música

ESPECIALIDAD: Composición.

ITINERARIO:

ASIGNATURA: Composición Asistida por Ordenador I - IV

I.- Identificación de la asignatura

Tipo	Asignatura de Tecnología Musical
Materia	Composición e Instrumentación
Período de impartición	Curso anual
Nº Créditos	6 cada curso (1º y 2º) y 4 para 3º y 4º
Nº horas por crédito	28
Actividades presenciales	2 h/semana (1 clase/semana)
Estimación del trabajo total del alumno	168 h por curso (1º y 2º) 112 h por curso (3º y 4º)
Idioma en el que se imparte	Español e Inglés Técnico
Departamento	Composición
Asignaturas llave	-
Tasa de éxito	-

II.- Presentación

Hoy en día, prácticamente todos los compositores vanguardistas, utilizan el ordenador como asistente para la programación de sus propias creaciones musicales, de tal manera que el ordenador realiza “todo el proceso matemático” que el compositor haya querido integrar en su obra.

En esta iniciativa fue pionero I. Xenakis, utilizando el ordenador en la composición musical algorítmica, fundando en 1966 el EMAMu y que a partir de 1972 se conoció como el CEMAMu (Centro de Estudios de Matemáticas y Automatismos Musicales) en donde desarrolló su célebre UPIC.

Pierre Boulez, fue al igual que Xenakis, precursor de la música electrónica y de la música por ordenador. Fundó en 1970 bajo el mandato del presidente G. Pompidou la institución para la exploración y desarrollo de la música moderna, el denominado IRCAM (Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique), donde se han desarrollado software tales como OpenMusic, Max/MSP y PureData, siendo hoy en día, muy probablemente el Instituto de Investigación más importante a nivel mundial de música computacional

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.

CT4 Utilizar eficientemente las tecnologías de la información y la comunicación.

CT6 Realizar autocrítica hacia el propio desempeño profesional e interpersonal.

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.

CT15 Trabajar de forma autónoma y valorar la importancia de la iniciativa y el espíritu emprendedor en el ejercicio profesional.

III. B. Competencias generales

CG3 Producir e interpretar correctamente la notación gráfica de textos musicales.

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.

CG13 Conocer los fundamentos y la estructura del lenguaje musical y saber aplicarlos en la práctica interpretativa, creativa, de investigación o pedagógica.

CG21 Crear y dar forma a sus propios conceptos artísticos habiendo desarrollado la capacidad de expresarse a través de ellos a partir de técnicas y recursos asimilados.

CG22 Disponer de recursos musicales amplios y diversos para poder crear o adaptar piezas musicales así como improvisar en distintos contextos a partir del conocimiento de estilos, formatos, técnicas, tendencias y lenguajes diversos.

CG23 Valorar la creación musical como la acción de dar forma sonora a un pensamiento estructural rico y complejo.

CG25 Conocer y ser capaz de utilizar metodologías de estudio e investigación que le capaciten para el continuo desarrollo e innovación de su actividad musical a lo largo de su carrera.

III. C. Competencias específicas de la asignatura

CEC2 Adquirir la formación necesaria para reconocer y valorar auditiva e intelectualmente distintos tipos de estructuras musicales y sonoras.

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.

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

III. D1 Competencias específicas del primer curso de la asignatura

- Ⓢ Conocer las características específicas de la composición a través del ordenador
- Ⓢ Realizar ejercicios y obras musicales mediante la intervención del ordenador
- Ⓢ Conocer los distintos sistemas de creación musical existentes a través del ordenador.
- Ⓢ Conocer y trabajar la técnica de composición derivada de la frecuencia armónica
- Ⓢ Estudiar la música condicional y aleatoria.
- Ⓢ Aceptar las distintas opiniones correctas de los compañeros.

III. D2 Competencias específicas del segundo curso de la asignatura

- Ⓢ Realizar ejercicios y obras musicales mediante la intervención del ordenador
- Ⓢ Crear acciones musicales automáticas para la creación de datos musicales
- Ⓢ Trabajar con Interface estándar de entradas de datos
- Ⓢ Estudiar música gráfica
- Ⓢ Estudiar datos estructurales y probabilísticos
- Ⓢ Estudiar las abstracciones y las encapsulaciones
- Ⓢ Crear la interface de presentación de un patcher.
- Ⓢ Aceptar las distintas opiniones correctas de los compañeros.

III. D3 Competencias específicas del tercer curso de la asignatura

- Ⓢ Realizar procedimientos computacionales para la creación de ondas sintéticas.
- Ⓢ Realizar procedimientos computacionales para el procesamiento electroacústico de señales sonoras.
- Ⓢ Crear acciones musicales automáticas para el procesamiento de señales sonoras
- Ⓢ Procesar mediante elementos electroacústicos datos estructurales, probabilísticos, secuenciales, aritméticos, geométricos, aleatorios y condicionales.
- Ⓢ Realizar modificaciones en tiempo real de ondas sintéticas y señales sonoras.
- Ⓢ Crear la interface de presentación de un patcher.

III. D4 Competencias específicas del cuarto curso de la asignatura




- Ⓢ Crear una obra audio-visual electroacústica con modificación en tiempo real.
- Ⓢ Crear un patch con O.M. para la parte acústica de la obra.
- Ⓢ Crear un video para la parte visual de la obra.
- Ⓢ Crear sonidos sintéticos con Wavelab y/o Max/MSP
- Ⓢ Realizar un Montaje audio-visual con Cakewalk sonar y/o Max/MSP

IV.- Contenidos

CONTENIDOS ESPECÍFICOS

PRIMER CURSO

- Ⓢ Estudio de composiciones realizadas mediante la asistencia de un ordenador.
- Ⓢ Conocimiento del entorno MIDI y su distribución matemática.
- Ⓢ Estudio de las cualidades del sonido.
- Ⓢ Estudio de las cualidades del ritmo y de su cuantificación.
- Ⓢ Estudio de la composición espectral.
- Ⓢ Estudio de la técnica compositiva derivada de la frecuencia

-  Con grupos acordales de 2 notas
-  Con grupos acordales de 3 notas
-  Con grupos acordales de más de 3 notas
- Ⓜ Estudio de la música condicionada
- Ⓜ Estudio de la música aleatoria.
- Ⓜ Realización de problemas y ejercicios en clase
- Ⓜ Explicación y demostración teórica de los elementos estudiados
- Ⓜ Respeto por las opiniones de los compañeros.
- Ⓜ Colaboración a la hora de interpretar intervenir en clase.
- Ⓜ Aceptación y valoración de las opiniones de los compañeros.

CONTENIDOS ESPECÍFICOS SEGUNDO CURSO

- Ⓜ Estudio de composiciones realizadas mediante la asistencia de un ordenador.
- Ⓜ Creación de objetos y conexiones
- Ⓜ Tipos de datos en Max
- Ⓜ Creación de acciones automáticas
- Ⓜ Depuración del flujo de programación
- Ⓜ Realización de cálculos matemáticos
- Ⓜ Interfaces de Usuario numéricos
- Ⓜ Trabajos con interfaces de entradas estándar de teclado
- Ⓜ Realización de abstracciones y encapsulamientos.
- Ⓜ Realización de mensajes sin patchcords (cables de conexión)
- Ⓜ Creación de datos estructurales y probabilísticos.
- Ⓜ Creación de declaraciones complejas de matemáticas
- Ⓜ Entradas y salidas MIDI
- Ⓜ Generación y gestión de eventos MIDI

CONTENIDOS ESPECÍFICOS TERCER CURSO

- Ⓜ Estudio de composiciones electroacústicas mediante procesamiento computacional.
- Ⓜ Creación de objetos y conexiones en MSP.
- Ⓜ Tipos de datos y procesamientos en MSP.
- Ⓜ Creación de osciladores de audio y de señales de ruido.
- Ⓜ Creación y utilización de conectores remotos para el envío de señales y configuraciones de variables acústicas.
- Ⓜ Utilización de FFT
- Ⓜ Realización de sonidos sintéticos a basados en el Teorema de Fourier.
- Ⓜ Creación ondas sintéticas utilizando síntesis aditiva.
- Ⓜ Modificación de una señal sonora mediante moduladores de frecuencia y de amplitud.
- Ⓜ Creación de Loops.
- Ⓜ Creación ondas sintéticas utilizando síntesis de frecuencia modulada.
- Ⓜ Realización de cadenas de variables mediante tablas de ondas.
- Ⓜ Creación de formaciones de ondas utilizando tablas de ondas.
- Ⓜ Mapeado MIDI para MSP.
- Ⓜ Control de muestreo y sintetizador MIDI.
- Ⓜ Utilización de osciloscopios.
- Ⓜ Procesamiento de la señal en el dominio de la frecuencia.
- Ⓜ Procesamiento de la señal de audio en el dominio temporal.

CONTENIDOS ESPECÍFICOS CUARTO CURSO

- Ⓜ Creación de una obra audio-visual con electroacústica y procesamiento del sonido en tiempo real.

V.- Tiempo de trabajo por curso

Clases	60 horas
Realización de pruebas	2 horas
Trabajo autónomo	94 horas
Total de horas de trabajo del estudiante	60+2+106=168

VI.- Metodología y plan de trabajo

El sistema metodológico empleado en la asignatura de composición asistida por computadora se establece tomando como base los contenidos específicos establecidos en la Programación, desarrollándolos de la siguiente forma.

- Metodología general para ASPECTOS TEÓRICOS de la asignatura.

Las explicaciones teóricas se llevan a cabo mediante unas lecciones digitales generadas por el profesor de la asignatura y por el tutorial realizado por los propios programadores del software utilizado.

Los aspectos teóricos van a ser la consecuencia de la metodología práctica.

- Metodología general para ASPECTOS PRÁCTICOS de la asignatura.

La aplicación práctica consiste en propuestas de ejercicios en la pizarra digital y, mediante unos parámetros teóricos solucionar dicho ejercicio de forma individualizada (durante un tiempo determinado por el profesor) y de forma colectiva una vez superado el tiempo otorgado para la solución del ejercicio.

El hecho de dar un tiempo para la solución individualizada del ejercicio, conlleva, el poder solucionar, por parte del profesor, los innumerables problemas informáticos que al alumno le pueda surgir en el intento de solución del ejercicio propuesto. Además de evaluar y gestionar, los distintos problemas informáticos propuestos por los alumnos también se coteja la igualdad o diversidad de sus problemas informáticos, pudiéndose tener una idea clara del conocimiento de cada alumno y de su evolución durante el curso.

SECUENCIACIÓN

PRIMER CURSO

0. Historia y evolución de la música computacional.

0.1. Introducción y evolución de los elementos informáticos

0.1.1. Evolución de la computadora.

0.1.2. Evolución de los distintos software musicales

0.1.3. Evolución de los diversos módulos musicales informáticos. (módulos de sonido, mesas de mezcla,

- 0.2. La música electroacústica (música artesanal y computacional)
- 0.3. La música espectral
- 0.4. La música aleatoria
- 0.5. La música condicional
- 0.6. Música pictórica.
- 0.7. La música generada por medios informáticos.
1. Open Music: transposición de notas y acordes.
2. Open Music: cambiar la dirección del intervalo
3. Open Music: creación de escalas
4. Open Music: invertir un intervalo
5. Open Music: movimiento retrógrado.
6. Open Music: las cuatro operaciones básicas del dodecafonismo: movimiento directo, contrario, retrogrado y retrogrado-contrario.
7. Open Music: Cambiando el contorno de la melodía.
8. Open Music: Construcción de la serie armónica a partir de una nota.
9. Open Music: Música microtonal: creación y reproducción.
10. Open Music: Música aleatoria I. Construcción de acordes con notas aleatorias extraídas a partir del espectro armónico de una nota.
11. Open Music: Música aleatoria II. Construcción de una secuencia de notas aleatorias.
12. Open Music: Música aleatoria III. Realización de una secuencia de notas totalmente aleatoria con las variables de la altura, duración, intensidad y articulación
13. Open Music: Música condicional I. Introducción a las funciones condicionales y concepto de predicados.
14. Open Music: Música condicional II. Filtración en dos canales MIDI a partir de una altura determina de nota.

15. Open Music: Música condicional III. Armonía simétrica. Construcción de acordes simétricos a partir de una secuencia melódica.
16. Open Music: Música generativa I. Creación de una secuencia musical a partir de acordes predeterminados.
17. Open Music: Música generativa II. Creación de una secuencia musical mediante elementos aleatorios entre la interpolación de dos áreas armónicas.
18. Open Music: Música pictórica I: Análisis del contorno melódico.
19. Open Music: Música pictórica II: Realización de una secuencia de notas a partir del sampleado del contorno melódico.
20. Open Music: Música pictórica III: Realización de una melodía no tonal a partir de un contorno gráfico manteniendo una cota de altura máxima y mínima.

SECUENCIACIÓN

CURSO SEGUNDO

1. Creando objetos y conexiones
2. El mensaje “Bang”
3. Números y listas: tipos de datos en Max
4. Creando acciones automáticas: Metro y Toggle
5. Depuración del flujo de programa: ordenando mensajes
6. MIDI: entradas y salidas.
7. Generador de eventos MIDI
8. Grabación y manipulación de secuencias MIDI.
9. Matemáticas elementales: realización de cálculos en Max
10. Interface de Usuario (UI) numérico: Slider y dials

11. Entradas de teclado y ratón
12. Realización de dibujos con el ratón y su reproducción musical.
13. Trabajo con números aleatorios.
14. Creación de código procedimental.
15. Introducción al reproductor de video en Max.
16. Trabajo con múltiples archivos sonoros.
17. Encapsulación: creación de patchers dentro de patchers.
18. Abstracción: creación de librerías de código reutilizable.
19. Envíos de mensaje remotos sin patchcords (conectores)
20. Datos estructurales y probabilísticos: trabajos con histogramas y búsqueda de tablas.
21. Modo presentación: crear una interface de presentación de un patch.
22. Flujos de control de datos: enrutamiento de mensajes.
23. Matemáticas avanzadas: creación de ecuaciones que evalúan una expresión basada en los valores de entrada.

SECUENCIACIÓN

CURSO TERCERO

1. On/Off del sonido
2. Creación de una onda sinusoidal.
3. Amplificación y atenuación del sonido. Procedimientos lineales de la amplitud de una onda (face in & face out)
4. Oscilador ajustable a una determinada frecuencia. Modulador de una onda sinusoidal.
5. Creación de ruidos sintético.

6. Creación de distintas ondas sintéticas (diente de sierra, triangular, cuadrada, pulsar, porcentual, etc).
7. Modulador de un archivo de audio.
8. Modificación de la amplitud de onda mediante mensajes de datos.
9. Utilización del buffer para el almacenamiento del muestreo del audio. Lectura y llamada del buffer.
10. Conectores remotos de mensajes y datos. Utilización de conectores remotos para el envío y recepción de señales sonoras y configuraciones de datos.
11. Cambio de panoramización en 2 osciladores mediante la utilización de señales remotas.
12. Utilización de slider para la modificación de la amplitud y de la amplitud relativa.
13. Conectores On/off de audio específico para cada patch.
14. Modificación de audio en tiempo real (entre sinusoidal, diente de sierra, triangular y cuadrada).
15. Estudio de frecuencias fundamentales en MSP.
16. Estudio de los parciales armónicos en MSP.
17. Creación de sonidos instrumentales de forma virtual mediante el Teorema de Fourier en MSP.
18. Síntesis Aditiva. Creación de nuevos timbres.
19. Modificación del timbre mediante la configuración de presets.
20. Modulador de la frecuencia. Modificación del trémolo del sonido en tiempo real.
21. Modulador de la amplitud en tiempo real

22. El vibrato y la frecuencia modulada. Cambio de la frecuencia de una señal mediante la modulación de otra señal.
23. Elementos de la síntesis de frecuencia modulada. Creación de patrones para la modificación del timbre del sonido en tiempo real.
24. Grabación y reproducción. Utilización de loops.
25. Cadenas variables de datos. Creación de tablas de ondas.
26. Mapeado MIDI para MSP. Asignación de control MIDI. Creación y ajustes de canales MIDI. Comparativa entre el rango MIDI y el rango MSP. Controlando los parámetros de síntesis mediante dispositivos MIDI. Mapeado lineal
27. Utilización de polifonías.
28. Utilización de los osciloscopios.
29. Procesamiento del sonido en el dominio temporal. Creación y utilización de líneas de Delay y Feedback.
30. Procesamiento del sonido en el dominio temporal. Creación y utilización de procesos chorus y combinación de distintos tipos de filtros.

SECUENCIACIÓN

CURSO CUARTO

1. Realización de un montaje visual.
2. Realización de un patch para la creación de la partitura utilizando el Open Music.

3. Realización de un patch para la modificación del audio en tiempo real utilizando el Max/MSP.
4. Creación de ondas sintéticas utilizando el Wavelab.
5. Montaje de la obra audio-visual con procedimientos electroacústicos utilizando el Max/MSP y/o el Cakewalk Sonar.

TEMPORALIZACIÓN:

La temporización descrita a continuación son meramente orientativos pudiéndose éstos ser modificados por los motivos o criterios que el profesor determine.

PRIMER CURSO

cuatrimestre	Curso anual
1 ^{er}	Apartados: 0 al 7
2 ^o	Apartados: 8 al 20

SEGUNDO CURSO

cuatrimestre	Curso anual
1 ^{er}	Apartados: 1 al 10
2 ^o	Apartados: 11 al 23





TERCER CURSO

cuatrimestre	Curso anual
1 ^{er}	Apartados: 1 al 15
2 ^o	Apartados: 16 al 30

CUARTO CURSO

cuatrimestre	Curso anual
1 ^{er}	Apartados: 1 al 4
2 ^o	Apartado: 5

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:
 -  Open Music
 -  Max/MSP
 -  Wavelab
 -  Cakewalk Sonar

VII.- Métodos de evaluación

CRITERIO DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN PARA LOS ALUMNOS DE 1º, 2º y 3º CURSO:

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.

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.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:

Alumnos con evaluación continua:

1) Realizar un ejercicio teórico-práctico, en relación con lo establecido en el apartado VI Metodología y plan de trabajo → secuenciación de contenidos.	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	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, si los estima oportuno el profesor, la obligación también de realizar los trabajos oportunos.

CRITERIO DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN PARA LOS ALUMNOS 4º CURSO:

Los alumnos de cuarto curso realizarán un concierto con la obra que hayan compuesto a lo largo del curso. Posteriormente tendrán que realizar una maquetación del concierto siendo el conjunto del concierto y de la maquetación la nota global del curso. El alumno que no realice el concierto y/o la maquetación, por el motivo que fuese, evidentemente, no podrá superar la asignatura.

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

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:

Alumnos con evaluación continua:

1) CONCIERTO	50 %
2) MAQUETACIÓN	50 %

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

Realizar una obra audio-visual electroacústica	50 %
Preguntas teórico-prácticas sobre los elementos para la realización de la obra.	50 %

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, si los estima oportuno el profesor, la obligación también de realizar los trabajos oportunos.