



## Programa de Taller de Procesamiento de Audio y Video con Pure Data/Gem

### 1. NOMBRE DE LA UNIDAD CURRICULAR

Taller de Procesamiento de Audio y Video con Pure Data/Gem

### 2. CRÉDITOS

3 créditos

### 3. OBJETIVOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

Los objetivos del curso son:

- Comprender los fundamentos de la física del sonido y las ondas, así como la acústica digital.
- Desarrollar habilidades en lógica, algoritmos y programación para manipular audio y video utilizando Pure Data, Gem y MATLAB.
- Integrar Pure Data con DAW a través de MIDI y OSC, y utilizar y exportar plugins VST.
- Adquirir experiencia en el diseño de sonido y efectos audiovisuales en tiempo real.
- Trabajar en equipo para desarrollar un proyecto final que demuestre la capacidad de aplicar estos conceptos en un entorno real, incluyendo la implementación de software usando PD/Gem con interacción MIDI, OSC y/o Arduino/Raspberry Pi.

### 4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

La metodología de enseñanza combinará teoría básica y práctica de manera integrada. El curso se llevará a cabo en una sala de informática equipada con el software necesario, el cual es Libre con una gran comunidad de colaboración mundial.

El curso tendrá una duración de 8 semanas, totalizando 48 horas de dedicación total, distribuidas de la siguiente manera:

Clases Teóricas y Prácticas: Se impartirán 3 horas semanales de clase, en las que se aprenderá la teoría básica y se implementarán estos conocimientos en la computadora utilizando MATLAB/Octave, Pure Data y Gem.

Dedicación Personal: Se espera que los estudiantes dediquen otras 3 horas semanales a trabajo personal, lo que incluye estudiar el material teórico y desarrollar ejercicios prácticos en la computadora.



## 5. TEMARIO

### Módulo 1: Fundamentos Físicos

- Física del Sonido: ondas, propiedades del sonido (amplitud, frecuencia, longitud de onda).
- Modelado a través de sistemas masa-resorte.
- Principios Acústicos: reflexión, absorción, difusión y transmisión del sonido.

### Módulo 2: Procesamiento de Imágenes y Sonido en MATLAB

- Introducción al Procesamiento de Señal.
- Transformaciones morfológicas para procesar imágenes.

### Módulo 3: Introducción a Pure Data/GEM

- Instalación y Configuración de Pure Data.
- Primeros Pasos en Pure Data: interface, parches básicos.
- Conceptos de Amplitud, Frecuencia y Fase.

### Módulo 4: Síntesis Musical y Diseño de Sonido

- Principios de Diseño de Sonido: timbres, texturas, síntesis sustractiva, aditiva, granular y de tabla de ondas.
- Modulación: amplitud modulada (AM), frecuencia modulada (FM).
- Implementación con Pure Data: construcción de sintetizadores, integración de control MIDI.

### Módulo 5: Manipulación AV con Gem

- Introducción a GEM.
- Funciones básicas de GEM para la manipulación de vídeos en tiempo real.
- Parametrización de Efectos, Modulación y Dinámica.
- Transformada de Fourier.

### Módulo 6: Integración de MIDI con OSC y VST

- Control de Pure Data con MIDI.
- Uso de OSC.
- Integración de VST en Pure Data.
- Exportación de Efectos y Sonidos a Ableton Live / Resolume VJ.



#### Módulo 7: Aplicaciones con Pure Data y GEM

- Procesamiento AV a Bajo Nivel con PD y GEM.
- Aplicaciones de PD y GEM: instalaciones audiovisuales regenerativas, composición algorítmica, control remoto usando MIDI y OSC.

#### Módulo 8: Proyectos y Aplicaciones Prácticas en Arduino/Raspberry Pi

- Aplicaciones de PD/Gem en sistemas de sensores ARDUINO.
- Proyecto Entrega Final.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Tema	Básica	Complementaria
1,2,3	(1,2)	(1)
4,5,6	(1,3)	(1,3)
7,8	(1,4)	(1,2,3)

### 6.1 Básica

1. Manual de Pure Data (2012) - varios autores
2. Puckette, Miller (2007). The Theory and Technique of Electronic Music. Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
3. Francesco Bianchi, Alessandro Cipriani, Maurizio Giri, (2021). Pure Data: Electronic Music and Sound Design- Contemponet s.a.s., Rome - Italy
4. José Manuel Ruiz Gutiérrez, (2013), Arduino + Pure Data Conexión de la Plataforma Open Hardware Arduino con Pure Data

### 6.2 Complementaria

1. Farnell, Andy (2010). Designing Sound. Cambridge, MA: MIT Press.
2. James R. Strickland (2018), Raspberry Pi for Arduino Users, APRESS
3. Zicarelli, David (2014). Max/MSP/Jitter for Music: A Practical Guide to Developing Interactive Music Systems for Education and More. Burlington, MA: Focal Press.



## **7. CONOCIMIENTOS PREVIOS EXIGIDOS Y RECOMENDADOS**

### **7.1 Conocimientos Previos Exigidos:**

Se usarán conceptos básicos de álgebra de nivel de enseñanza media, los cuales se desarrollarán de manera pragmática a través de ejemplos aplicados en la computadora durante las clases y reafirmarán su conocimiento al realizar las tareas domiciliarias.

### **7.2 Conocimientos Previos Recomendados:**

Conocimientos previos de programación son útiles aunque no imprescindibles para seguir el curso. Pure Data y Gem son lenguajes de programación visual lo que hace muy accesible la interacción para el principiante en programación.



## **ANEXO A**

### **Para todas las Carreras**

#### **A1) INSTITUTO**

IIE

#### **A2) CRONOGRAMA TENTATIVO**

Consiste en un cronograma de avance semanal con detalle de las horas de clase asignadas a cada tema.

Semana 1	Fundamentos Físicos
Semana 2	Procesamiento de Imágenes y Sonido en MATLAB
Semana 3	Introducción a Pure Data/GEM
Semana 4	Síntesis Musical y Diseño de Sonido
Semana 5	Manipulación AV con Gem
Semana 6	Integración de MIDI con OSC y VST
Semana 7	Aplicaciones con Pure Data y GEM
Semana 8	Proyectos y Aplicaciones Prácticas en Arduino/Raspberry Pi

#### **A3) MODALIDAD DEL CURSO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

El curso incluirá evaluaciones continuas mediante trabajos prácticos entregables durante el curso y un proyecto final el cual deberá ser en grupos de 2 a 4 estudiantes.

La calificación se basará en la participación activa, la calidad de los trabajos presentados (total 50% de ponderación) y la ejecución del proyecto final (50% de ponderación). Se deberá alcanzar un puntaje mínimo del 60% para aprobar el curso.



#### **A4) CALIDAD DE LIBRE**

En esta unidad curricular no se accederá a la calidad de libre por tratarse de un taller con evaluación continua en clase.

#### **A5) CUPOS DE LA UNIDAD CURRICULAR**

Cupos mínimos: 3

Cupos máximos: 20

Nota:

*El cupo se fundamenta dada la metodología del curso y el número de docentes involucrados en el dictado. El formato taller requiere una importante relación docente-alumno para un seguimiento continuo a lo largo del curso.*