



“Las Malvinas son argentinas”

## UNIVERSIDAD NACIONAL DE LAS ARTES AREA TRANSDEPARTAMENTAL DE ARTES MULTIMEDIALES

### Seminario de posgrado: “La Programación como Medio de Creación Sonora y Musical”

**Profesor:** Dr. Lucas Samaruga.

**Carga horaria:** 32 hrs

**Modalidad “No Presencial”:** Encuentros sincrónicos semanales y administración de materiales de forma asincrónica.

#### Resumen

Este curso propone el desarrollo de herramientas técnicas y estéticas basadas en la programación como medio de producción de materiales sonoros y musicales. A través la programación en Python y del estudio de los recursos del entorno SuperCollider se analizan las técnicas informáticas que modelizan la representación sonora y las estructuras musicales y cómo estas pueden ser elaboradas y transformadas creativamente. El curso está destinado a artistas y programadores/as que trabajen con sonido y música empleando medio digitales.

#### Fundamentación

La aplicación de los medios informáticos en los distintos campos de conocimiento artístico provee recursos instrumentales que difieren, en ciertos aspectos, de las prácticas tradicionales de cada disciplina, incluso pudiendo transformarlas o redefinirlas. Ya sea que el empleo de medios informáticos sea preferido por iniciativa personal o impuesto por cuestiones socio-culturales en relación a las técnicas de una época, es ideal que el artista pueda interactuar con los medios de manera tal que le sea posible su desarrollo personal.



“Las Malvinas son argentinas”

Emplear herramientas informáticas implica una articulación entre los saberes históricos de la disciplina artística y la concepción de los recursos computacionales. Para el/la artista, poder actuar de manera activa, entendiendo, modificando y adaptando las herramientas (informáticas en este caso) según sus necesidades de expresión, es parte integral del desarrollo técnico-estético.

SuperCollider es un entorno de programación para síntesis de sonido y composición algorítmica, multiplataforma, libre y de código abierto, que integra diversos paradigmas. Es extensamente utilizado en composición musical, arte sonoro, instalaciones multimediales, performáticas y propuestas que involucren la creación y el procesamiento de sonido en tiempo real debido a la versatilidad de su arquitectura y la eficiencia de su máquina de síntesis.

Debido a su diseño modular, la máquina de síntesis (servidor) de este entorno puede ser controlada desde distintos lenguajes de programación (clientes). El cliente empleado en este curso es una traducción al lenguaje Python de la librería estándar de SuperCollider que fue desarrollada por el docente de este curso con la finalidad de hacer más accesibles los paradigmas computacionales y la generación de materiales en tiempo diferido (como partituras OSC o MIDI). El lenguaje de programación Python es considerado fácil de aprender y cuenta con un gran número de librerías desarrolladas para distintos campos del conocimiento, recursos didácticos y bibliografía especializada. Estas cualidades hacen que sea más adecuado como medio de expresión y para el desarrollo de campos interdisciplinarios.

Mediante el estudio de estas herramientas, este curso desarrolla los conceptos técnicos que definen las prácticas artístico-informáticas actuales que emplean al sonido como materia prima. El desarrollo de las habilidades técnicas es abordado mediante la conceptualización de las herramientas informáticas y sus capacidades de abstraer y representar estructuras sonoras y las consecuencias prácticas que de estos elementos se desprenden. Teniendo en cuenta estos factores, este curso pretende formar tanto técnicamente como conceptualmente en el desarrollo crítico del medio empleado para la producción artística.

## Objetivos

- Aprender los recursos técnicos básicos para trabajar con el entorno SuperCollider a través del lenguaje Python.



## “Las Malvinas son argentinas”

- Comprender los elementos y la lógica informática que constituyen al medio técnico como herramienta artística.
- Aprender a realizar propuestas sonoras que impliquen concepciones algorítmicas e interacción en tiempo real.
- Estudiar las concepciones estéticas que se desprenden del empleo de los lenguajes de programación como medio de expresión y sus posibles expansiones.
- Aprender a conceptualizar los recursos informáticos según las necesidades de distintas propuestas estéticas.
- Aprender a discernir las concepciones impuestas por el medio para poder adaptarlas de manera activa.

## Contenidos

### Unidad 1

Contexto histórico y estético de los lenguajes de programación como herramientas para la creación artística. Introducción al entorno SuperCollider, estructura cliente/servidor, lenguaje de programación y máquina/programa de síntesis. Conceptos de programación aplicados en el entorno: lenguajes interpretados de tipos dinámicos, estructuras de datos básicas, programación orientada a objetos, estructuras y flujos de control, rutinas, concurrencia, relojes y programación de eventos (*scheduling*). Síntesis y procesamiento de sonido basados en la construcción dinámica de grafos sincrónicos de señales. Recursos informáticos para la manipulación de entidades sonoras: unidades generadoras, definiciones de síntesis, *buffers*, *buses*, nodos de síntesis, orden de evaluación, grupos.

### Unidad 2

Abstracciones informáticas y abstracciones sonoras y musicales. Interfaces instrumentales e interfaces de composición. Procesamiento en tiempo real y diferido. Paradigmas aplicados a las concepciones instrumentales. Concepciones sobre el material sonoro y musical, nociones de objeto, proceso, y procedimiento. Materiales generadores y materiales generados. La concepción paramétrica estructural del material sonoro y musical como entidades combinatorias abstractas. Niveles de abs-



“Las Malvinas son argentinas”

tracción de los materiales sonoros. Acción compositiva. Facilidades y restricciones en la generación de materiales según el enfoque y las abstracciones aplicadas.

### **Unidad 3**

Algoritmia y algorítmica: recursos empleados para la generación y composición de sonido y música. Procesamiento y control en tiempo real. Manipulación de señales de audio y señales de control. Mapeo, rango y resolución. Repertorio paramétrico y vocabulario. Definición de reglas combinatorias simples. Eventos, patrones y *streams*. Señales de control como procesos concurrentes. Materiales interactivos/reactivos. Control y sincronización externa (MIDI/OSC). Procesos en red, transmisión y recepción de eventos y señales de audio. Uso de *software* complementario.

### **Unidad 4**

Propuestas artísticas basadas en herramientas informáticas: Composiciones musicales, arte e instalaciones sonoras. Procesamiento e interacción con el sonido en tiempo real. La integración del sonido en el arte multimedial. Estructuración de programas como piezas de arte autocontenidas. Lenguajes interpretados y programación interactiva. La programación como arte sistémico. La escritura algorítmica como medio de representación y comunicación epistemológica y artística persistente.

### **Destinatarios**

Egresados/as o alumnos/as avanzados/as de las carreras de artes multimediales, composición musical, programación y carreras afines que involucren el trabajo con sonido desde una posición creativa. Es requisito tener conocimientos básicos sobre el uso y la configuración de sistemas operativos (Linux, OSX o Windows) y programas informáticos específicos del propio campo disciplinar puesto que no se enseñarán estos rudimentos. Es deseable, aunque no excluyente, que los participantes tengan conocimientos previos básicos sobre programación, acústica, conceptos de edición, síntesis y procesamiento de sonido. La exposición de los contenidos del curso contempla un breve repaso estas nociones según la necesidad del tema o los ejemplos tratados.



“Las Malvinas son argentinas”

## Metodología

El desarrollo de los conceptos teóricos de todas las unidades será realizado mediante encuentros virtuales sincrónicos, clases grabadas, materiales prácticos y demostraciones empleando el lenguaje Python. La modalidad en el dictado del curso será teórico-práctica, introduciendo los conceptos y recursos técnicos específicos para luego analizar su funcionalidad y comprender la capacidad de estos recursos en relación a la producción sonora.

Como etapa de aprendizaje se implementarán trabajos prácticos simples que implique la resolución de problemas específicos. Los trabajos planteados están planificados como contenidos incrementales que forman parte de una metodología de trabajo a los fines de la realización de trabajos más complejos que integren el conocimiento de manera modular.

Como trabajo final del curso se prevé la realización de una propuesta artística basada en sonido y procesamiento en tiempo real la cual será elaborada y desarrollada con la guía del docente. Esta actividad pretende que el/la alumno/na desarrolle una visión integradora de los contenidos técnicos y el desarrollo artístico propio.

## Actividades

- Realización de trabajos prácticos simples para la elaboración y el aprendizaje de los conceptos teóricos.
- Elaboración de una propuesta artísticas en base a los recursos estudiados.
- Implementación y exposición de la propuesta artística.

## Recursos

- Computadora.
- Proyector con entrada HDMI.
- Interfaz de audio con al menos dos entradas y salidas (full duplex).
- Al menos un micrófono, dinámico o condensador, con pie.



“Las Malvinas son argentinas”

- 2 parlantes potenciados

## Duración

Ocho clases virtuales teórico/prácticas de la cuales al menos dos serán sincrónicas.

## Criterios de Evaluación

Se requerirá la realización de trabajos prácticos que aborden problemas específicos durante la cursada. Para la aprobación del curso es necesario cumplir con los trabajos prácticos durante la cursada y la aprobación de un trabajo final. El trabajo final consistirá en la elaboración e implementación de una propuesta artística, de libre elección, posible de ser abarcada mediante los conocimientos y técnicas desarrolladas durante el curso.

## Bibliografía

Dannenberg, R. (1996) “Extending Music Notation Through Programming,” in Computer Music in Context, Craig Harris, ed., Contemporary Music Review series, Vol. 13, Part 2, Harwood Academic Publishers, pp. 63-76.

Eckel, G., González-Arroyo, R. (1994) Musically Salient Control Abstractions for Sound Synthesis, Proceedings of the 1994 International Computer Music Conference, Aarhus, pp. 256-259.

Honing, H. (1993). Issues in the representation of time and structure in music. Contemporary Music Review, 9, 221-239.

Karkoschka, E. (1972) Notation in New Music, Koenig, R. trad. Praeger Publishers, New York.

Kostka, S. (1990) Materials and Techniques of Twentieth-Century Music, 3ra ed., Pearson, Upper Saddle River, New Jersey.

Magnusson, T., Mendieta, E. H. (2007). The Acoustic, the Digital and the Body: A Survey on Musical Instruments. En actas de New Interfaces for Musical Expression 2007.



“Las Malvinas son argentinas”

Magnusson, T. (2010a) Designing Constraints: Composing and Performing with Digital Musical Systems, *Computer Music Journal*, 34:4:62-62, Mit Press, Massachussets.

Magnusson, T. (2010b) An Epistemic Dimension Space for Musical Devices, *Proceedings of the International Conference on New Interfaces for Musical Expression*, pp. 43–46.

McCartney, J. (2002) Rethinking the Computer Music Language: SuperCollider. en *Computer Music Journal*, 26:4:61-68, Mit Press, Massachussets.

Mclean, A., Griffiths, D., Collins, N., Wiggins, G. (2010) Visualisation of live code, en *Proceeding EVA'10 Proceedings of the 2010 international conference on Electronic Visualisation and the Arts* Pages 26-30.

Roads, C. (1995) *The computer Music Tutorial*, MIT Press, Cambridge.

Roads, C., Pope, S. T., Piccialli, A., De Poli, G. (1997). *Musical Signal Processing*.

Samaruga, L. (2013) *Estructuras Materiales Básicas para la Composición Sonora*, en *Actas de la Décima Semana de la Música y la Musicología*, Buenos Aires.

Samaruga, L. (2015) *Un Modelo de Representación y Análisis Estructural de la Música Electroacústica*, Tesis Doctoral, UNQ, Bernal, Argentina.

Samaruga, L., Riera, P. (2022) A port of the SuperCollider's class library to Python, inédito.

Trueman, D., Cook, P., Smallwood, S., And Wang, G. (2006) PLOrk: Princeton Laptop Orchestra, Year 1, en *Proceedings of the International Computer Music Conference*, New Orleans, U.S.

Wilson, S., Cottle, D. And Collins, N., editores (2011) *The SuperCollider Book*. Cambridge, MA: MIT Press.

Wishart, T. (1996) *On Sonic Art*, Routledge Tylor & Francis Group, New York.

## Recursos en Internet

Homepage de SuperCollider en Github: <https://supercollider.github.io>

Sitio web de la librería en Python: <https://github.com/smrg-lm/sc3>



**“Las Malvinas son argentinas”**

Documentación de SuperCollider: <http://doc.sccode.org>

Sitio web de código en SuperCollider y documentación online: <http://sccode.org>

Foro de SuperCollider: <https://scsynth.org>