

## Taller: Clasificación automática de sonido; una Introducción a la inteligencia artificial aplicada a la música y el sonido.

Imparte: Dr. Hugo Solís

### Descripción

En este taller se presentarán las bases fundamentales de los sistemas de clasificación automática de sonido digital. Contar con sistemas de clasificación permite la catalogación de grandes bases de datos sonoros y musicales. Permite también realizar exploraciones novedosas en el campo del arte sonoro y la composición musical. Para poder entender el funcionamiento de dichos sistemas es necesario revisar conceptos básicos de audio digital y por tanto de percepción sonora. El taller está enfocado a explicar el código computacional que se requiere en dichos sistemas. Al terminar el alumno habrá desarrollado un código computacional que le permita la clasificación automática de sonido. No es necesario un conocimiento previo en dicho campo.

### Objetivos

- Que los participantes conozcan los principios básicos del audio digital.
- Que los participantes conozcan los principios básicos de la IA aplicada al sonido.

### Metodología

El laboratorio está dividido en diferentes tipos de actividades. A) Presentaciones en las cuales se exponen los fundamentos computacionales de la clasificación automática de sonido. B) Creación y explicación del código computacional para la clasificación automática de colecciones de sonido.

## Tiempo total (horas)

6 horas

## Horario

Febrero 13 y 14 de 15:00 a 18:00 hrs

Sala 28 y 25 respectivamente

## Dirigido a

Interesados en los temas de clasificación automática de sonido con poco o nulo conocimiento previo en audio digital y programación computacional.

Los participantes deberán de contar con computadora portátil.

## Cuota de recuperación

Registro previo pago de \$500 MN \*

\*La información de la cuenta de depósito será enviada al interesado(a) por correo electrónico.

## Contenidos Temario

### Día 1

- Introducción a la percepción del sonido.
- Audio digital.
- Programación aplicada al sonido.

### Día 2

- Introducción a la IA aplicada al sonido.
- Código para la clasificación automática.

## Productos finales

Al terminal, los participantes habrán comprendido los procedimientos para la clasificación automática de sonido y se contará con un código computacional que permita la clasificación de sonidos.

## Bibliografía, material de consulta y referencias

- <https://es.coursera.org/learn/audio-signal-processing>
- <https://www.kadenze.com/courses/machine-learning-for-musicians-and-artists/info>
- Weihs, Claus, et al. *Music data analysis: Foundations and applications*. Chapman and Hall/CRC, 2016.

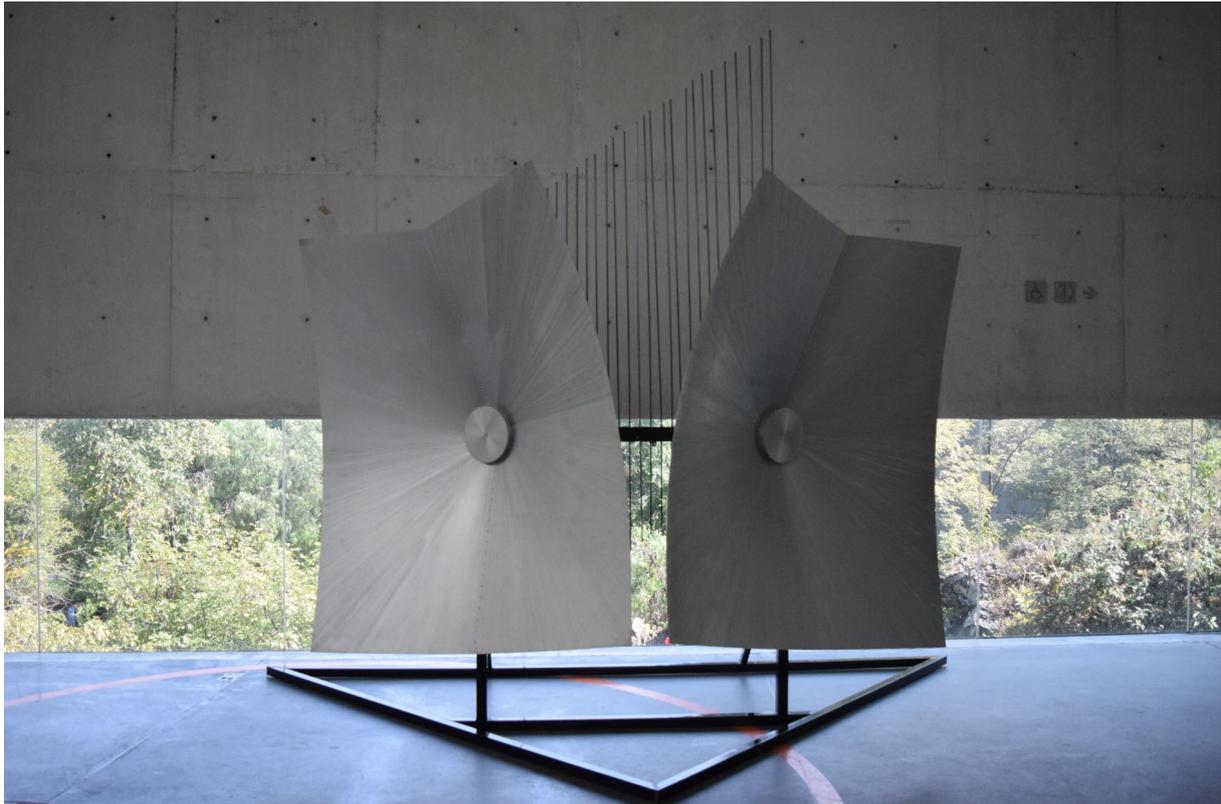
## Síntesis curricular del tallerista

Hugo Solís García (México, 1976) es artista electrónico enfocado en las posibilidades creativas y estéticas producto de la intersección entre sonido, tecnologías digitales e interactividad. Ha exhibido obras y dado conciertos en México, Japón, Irlanda, Estados Unidos, España, Brasil, Italia y Portugal. Participa regularmente en actividades especializadas en el campo del arte, la ciencia y la tecnología. Es profesor titular de tiempo completo de la carrera de Arte y Comunicación Digitales de la Universidad Autónoma Metropolitana. Durante el 2012 y el 2013 fue Director del departamento de tecnología, medios e interacción del Centro de Cultura Digital de CONACULTA. Realizó un Doctorado en Arte Digital y Medios Experimentales en la Universidad de Washington, un DEA en Ciencias de la Computación en la Universidad Pompeu Fabra, una Maestría en Artes y Ciencias en el Media Laboratory del Massachusetts Institute of Technology y una licenciatura en la Escuela Nacional de Música de la UNAM. Ha recibido apoyos, becas y reconocimientos por parte del FONCA, la UNAM, TELMEX, MIT, University of Washington, DXARTS, IMEB-Bourges, Centro Multimedia, Transito\_MX y Leonardo, entre otros. Actualmente es miembro de Sistema Nacional de Creadores de Arte y del Sistema Nacional de Investigadores. (<http://HugoSolis.net>)

## Contacto, redes sociales, sitio web, etc.

[hugosoli@gmail.com](mailto:hugosoli@gmail.com)

[www.HugoSolis.net](http://www.HugoSolis.net)



## Taller: Materia Oscura, laboratorio de percepción sonora del espacio.

Imparte: Jaime Alonso Lobato Cardoso

### Descripción

Gracias a nuevos enfoques en las ciencias de la cognición y de recientes avances en el campo de las neurociencias, el interés en el estudio del sistema auditivo central y por lo tanto de la ecolocación ha aumentado en los últimos años, permitiendo un conocimiento más profundo sobre nuestro mundo sonoro y su tridimensionalidad, así como la generación de herramientas cognoscitivas y senso perceptivas que potencien esta capacidad hasta niveles insospechados.

La ecolocación humana es una habilidad genuina, inexplorada y vinculada con la localización de los objetos en el espacio y la forma del mismo gracias a las reflexiones del sonido (eco y reverberación). Se inscribe en el área poco estudiada de la audición cotidiana de sonidos no verbales e implica autoproducir sonidos corporales para obtener información espacial. Es una capacidad que posee el ser humano, y que usa de manera inconsciente en la vida diaria o de manera consciente en algunas situaciones específicas, pero siempre de manera discreta. Generalmente es desarrollada hasta niveles sorprendentes por los débiles visuales.

Ha sido estudiada por la ciencia desde 1700 para entender los mecanismos senso perceptivos que permiten que tengamos esta capacidad. La mayor parte de lo que se

conoce de la audición se relaciona con el sistema periférico, es decir, la manera en que el oído extrae información sobre las dimensiones físicas del sonido (frecuencia, intensidad, etc.), pero si solo se toma en cuenta la física del sonido, se hacen a un lado los aspectos ecológicos de la audición tales como posición, distancia o naturaleza, no solo de objetos que producen sonido, sino de objetos silentes también.

A partir del método de composición espacial propuesto por el autor se desarrollan obras de arte y talleres que intentan relacionarse directamente con el espacio que nos rodea, así como convertir estas habilidades perceptivas en herramientas de comunicación efectivas, el arte como tecnología cognitiva.

## Objetivos

Traer a la conciencia de los participantes las capacidades del oído para abstraer información tridimensional del espacio que nos rodea y abrir nuevas líneas de investigación artísticas en el campo de las artes que vinculan el sonido y el espacio. Así como aprender a utilizar las herramientas de espacialización proporcionadas por el ponente.

## Requisitos de ingreso

Ninguno

## Metodología

Se trabajará dentro de tres líneas de escucha que componen el método de composición espacial desarrollado por el ponente.

- 1.-Binaural: relacionada con la posibilidad de encontrar la posición de las fuentes sonoras en el espacio, esto gracias a la posición de nuestras dos orejas y su relación con los hombros.
- 2.-Tonal: relacionada con la ecolocación clásica, se refiere a la posibilidad de sentir la forma y características matéricas del espacio donde nos encontramos, dentro del timbre o contenido armónico del sonido se esconde información sobre la tridimensionalidad del espacio físico.
- 3.-Percepción Evanesciente: relacionado con una técnica desarrollado recientemente que permite ubicar obstáculos en el espacio de una manera más fina y es a partir de cambios rítmicos de los ecos.

El laboratorio se dividirá en 3 módulos en donde se trabajará con los alumnos cada uno de los apartados del método.

Módulo 1. Binauralidad.

Módulo 2. Ecolocación.

Módulo 3. Percepción evanescente.

Tiempo total (horas)

6 horas

Horario

Febrero 13 y 14 de 15 a 18 hrs

Sala 26

**Dirigido a**

Compositores, músicos, escultores, arquitectos, ingenieros de audio, artistas escénicos y a toda aquella persona que quiera desarrollar sentidos ocultos en relación a la escucha.

**Cuota de recuperación**

Registro previo pago de \$500 MN \*

\*La información de la cuenta de depósito será enviada al interesado(a) por correo electrónico.

**Contenidos Temario**

**Día 1**

Módulo 1

- Introducción a la física del sonido. Se llevará a cabo una clase teórico/práctica sobre los elementos constitutivos del sonido y temas selectos de Psicoacústica. Se realizarán ejercicios de escucha activa y una introducción al eco, reverberación y cognición del sonido.
- Introducción a los métodos de espacialización. Se abordará un panorama histórico del fenómeno, así como un vistazo rápido a las herramientas con las cuales se puede hacer difusión del sonido de manera envolvente. Se realizarán ejercicios de escucha basado en la teoría gestalt del sonido.
- Práctica, se invitará a los alumnos a difundir un track grabado con un sistema de sonido envolvente.

**Día 2**

Módulo 2

- Introducción a la ecolocación. Se abordará una perspectiva histórica del fenómeno. Se abordará una explicación física y sus demostraciones. Se realizarán los primeros ejercicios de diferenciación entre reverberación, eco y onda estacionaria.
- El libro urbano. Se realizarán ejercicios de escucha activa (ecolocación) en la unidad

habitacional Nonoalco-Tlatelolco.

### **Bibliografía y material didáctico:**

- [1] Blauert, J. (1983). "Spatial Hearing – The Psychophysics of Human Localization", The MIT Press.
- [2] Hartman, W. Macaulay, E. "Anatomical limits on interaural time differences: an ecological perspective". *Frontiers in Neuroscience*, 2014, vol. 8, article 34.
- [3] Supa, M. Cotzin, M. Dallenbach, K. "Facial Vision". *The American Journal of Psychology*, 1944, vol. 57, no. 2, p. 133-183.
- [4] Diderot, D. (2002). *Carta Sobre los Ciegos*. Pre-Textos.
- [5] Arias, C. et al. "Human Echolocation: An Extensive Review of the Literature – First Part". *Interdisciplinaria*, 2010, vol. 27, no. 2, p. 335-348.
- [6] Arias, C. et al. "Human Echolocation: An Extensive Review of the Literature – Second Part". *Interdisciplinaria*, 2011, vol. 28, no. 1, p. 73-91.
- [7] Arias, C. (2008). "Ecolocación Humana: El Color del Eco". *VI Congreso Iberoamericano de Acústica – FIA*. Buenos Aires.
- [8] Stoffregen, T. and Pittenger, J. "Human Echolocation as a Basic Form of Perception and Action". *Ecological Psychology*, vol. 7, no. 3, p. 181-216.
- [9] Martínez Rojas, J. et al. (2009) "Physical Analysis of Several Organic Signals for Human Echolocation: Oral Vacuum Pulses" en *Acta Acustica United with Acustica*, vol. 95, no. 2, p. 325-330.
- [10] Bregman, A. (1990). *Auditory Scene Analysis. The Perceptual Organization of Sound*. The MIT Press.
- [11] Griffin, D. (1959). *Echoes of Bats and Men*. Anchor Books Doubleday & Company.
- [12] Picado Fernández, V. (2012). "Arte y Escultura Sonora". *Arte y Políticas de Identidad*, vol. 7, p. 13-27.
- [13] Murray Schafer, R. (1992), "A Sound Education", Arcana Editions.
- [14] Blesser, B. Salter, L. (2007) *Spaces Speak, Are You Listening? Experiencing Aural Architecture*. The MIT Press.
- [15] Lobato, J. (2015) "Topos Echóchroma Hórou (The place of the timbre of space). On the relation between geometry, sound and auditory cognition". *International Congress on Music and Mathematics*. Puerto Vallarta México. Springer (en imprenta)

### **Síntesis curricular del tallerista**

Jaime Lobato (México 1984) Artista multimedia, compositor, curador e investigador independiente. Estudió composición en la Facultad de Música de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Ha tenido tres muestras individuales en el Espacio de Experimentación Sonora del Museo Universitario de Arte Contemporáneo, en el Laboratorio Arte Alameda y en la Galería de Arte Contemporáneo de Xalapa. Como artista multimedia ha participado en varias exposiciones colectivas en México, Alemania, Estados Unidos, España, Uruguay, Canadá y Brasil. Ha compuesto música para video, instalaciones interactivas, piezas electroacústicas mixtas, danza, poesía sonora y performance. Entre sus proyectos ha colaborado con artistas de América, África y Europa. Como investigador

trabajó en el Laboratorio de Visualización Científica y en el Observatorio de Realidad Virtual Ixtli (DGTIC-UNAM), y por el momento colabora con el Instituto de Investigaciones Estéticas (IIE-UNAM), el Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas (IIMAS-UNAM) y el Instituto de Fisiología Celular (IFC-UNAM), en proyectos de arte y ciencia. Es fundador de SEMIMUTICAS Seminario de Investigación en Música Matemáticas y Computación y del espacio de biohacking Independencia Biolab. Tiene varias publicaciones internacionales en memorias de congresos, revistas arbitradas y libros, en editoriales como Springer, Taylor & Francis, Siglo XXI y la Sociedad Matemática Mexicana.