

## **Trabajo Final – Laboratorio de Creación Algorítmica 2025**

### **Mariano Ferreras**

*Runs (uno mono y uno stereo, con sus respectivos logs):*

[https://github.com/flariut/creacion\\_algoritmica/blob/main/tp\\_final/runs\\_clics\\_modernos.zip](https://github.com/flariut/creacion_algoritmica/blob/main/tp_final/runs_clics_modernos.zip)

*Explicación avances:*

<https://youtu.be/HRW5G3fVm-I>

### **Introducción y marco general**

La obra presentada consiste en un proyecto de instalación de arte sonoro multicanal basada en la generación algorítmica de material musical a partir de micro-samples extraídos de grabaciones discográficas preexistentes. El proyecto se inscribe dentro de un campo de prácticas que articula análisis computacional de audio, diseño de sistemas generativos y reflexión crítica sobre autoría, materialidad sonora y escucha. A diferencia de una composición cerrada, la instalación propone un sistema autónomo en funcionamiento continuo, capaz de producir variaciones sonoras potencialmente infinitas sin intervención directa del autor u oyente.

### **Descripción general del sistema**

La instalación se organiza en torno a un motor algorítmico de secuenciación que opera sobre un banco de micro-samples previamente analizados y clasificados. El resultado sonoro se distribuye en un entorno de cuatro canales, cada uno asociado a un stem funcional: bajo, percusión, voz y otros instrumentos. Esta disposición no busca reproducir una espacialización realista, sino enfatizar el diálogo y la independencia relativa entre capas sonoras.

El sistema privilegia estructuras emergentes, variación continua y exploración tímbrica antes que una narrativa lineal o teleológica. El oyente se encuentra con fragmentos sonoros reconocibles en términos tímbricos o instrumentales, pero reorganizados según reglas combinatorias que alteran su contexto, duración y relación rítmica. La escucha se plantea como un territorio intermedio entre reconocimiento y extrañeza, donde las reglas del sistema pueden intuirse sin volverse completamente transparentes.

### **Arquitectura general y separación de capas**

El proyecto se articula en tres capas principales, claramente diferenciadas tanto a nivel conceptual como técnico:

- 1. Extracción y curaduría del material fuente (offline)**
- 2. Procesamiento, segmentación y análisis de micro-samples (offline)**
- 3. Motor generativo de secuenciación y reproducción en tiempo real**

Esta separación responde a una decisión metodológica: concentrar los procesos de análisis intensivo y preparación de datos en una etapa previa, y mantener el motor en tiempo real lo más liviano y determinista posible, centrado exclusivamente en la toma de decisiones compositivas y la reproducción sonora.

### **Curaduría del corpus sonoro**

Uno de los aspectos centrales del proyecto es la definición del corpus sonoro sobre el cual opera el sistema. En una primera instancia, el material de partida provenía de una colección amplia y heterogénea de discos digitales disponibles en la biblioteca personal del autor. Si bien esta aproximación ofrecía una gran diversidad tímbrica, también introducía una falta de coherencia conceptual y una sobre-representación accidental de ciertos artistas o álbumes, producto de la lógica de acumulación propia de una biblioteca personal.

Para la versión actual, se propone una estrategia curatorial más acotada y explícita: el corpus se limita a un único álbum discográfico, **Clics Modernos** de Charly García. La elección de este disco no responde a un criterio estilístico en sentido estricto, sino a su condición de objeto cultural altamente reconocido y ubicuo

dentro de la memoria colectiva argentina. Se trata de un material cuya identidad sonora resulta ampliamente identificable, lo que potencia el juego entre reconocimiento y extrañamiento que propone la instalación.

Asimismo, *Clics Modernos* resulta particularmente pertinente desde una perspectiva histórica y tecnológica: en el momento de su lanzamiento, el álbum incorporó de manera explícita el estado del arte de las tecnologías disponibles —tanto en términos de producción como de imaginario sonoro, teniendo en cuenta el marco cultural popular latinoamericano—, articulando prácticas musicales locales con procedimientos técnicos emergentes. En este sentido, la reutilización algorítmica del disco establece un diálogo con ese gesto original, reactivándolo en un contexto contemporáneo atravesado por sistemas generativos, análisis computacional de audio y automatización compositiva.

Este recorte transforma al sistema en un dispositivo de exploración intensiva de un micromundo sonoro, donde la variedad emerge no de la diversidad externa del dataset, sino de la recombinación interna de un conjunto finito de materiales. La decisión desplaza el eje conceptual desde una lógica de acumulación (big data) hacia una lógica de lectura algorítmica: el sistema no busca representar un género, una época o una escena, sino operar sobre un objeto delimitado, extrayendo de él estructuras latentes y relaciones no evidentes en la escucha lineal del disco original. La curaduría, en este sentido, no apunta a la neutralidad ni a la exhaustividad, sino a la construcción de un campo de posibilidades claramente situado, histórica y culturalmente. Se propone de este modo que esta elección del corpus pueda adaptarse a cada montaje y presentación de la obra, teniendo en cuenta el espacio, el contexto y la relación con el público, de manera que la experiencia sonora se sitúe siempre en un campo de posibilidades históricamente y culturalmente contextualizado.

### **Procesamiento y preparación de micro-samples**

La etapa de procesamiento offline se encarga de transformar el material discográfico en una base de datos estructurada de micro-samples. Este proceso incluye las siguientes operaciones principales:

- **Separación por stems:** el audio original se divide en cuatro stems funcionales (bajo, percusión, voz y otros instrumentos) mediante herramientas de separación de fuentes basadas en modelos preentrenados.
- **Segmentación temporal:** cada stem se recorre para detectar fragmentos con nivel de energía adecuado, utilizando medidas de RMS para descartar regiones demasiado silenciosas o irrelevantes.
- **Corte en cruces por cero:** los fragmentos seleccionados se ajustan para comenzar y terminar en cruces por cero, reduciendo artefactos de clics en la reproducción.
- **Análisis y etiquetado:** a cada micro-sample se le asigna metadata básica (stem, duración, RMS promedio, archivo de origen), que se almacena en una base de datos relacional.

Las herramientas empleadas para esta etapa incluyen librerías de análisis de audio como *librosa* para el cálculo de descriptores y *soundfile* para la lectura y escritura de archivos, así como *mutagen* para la gestión de metadata. El objetivo no es una clasificación semántica compleja, sino generar un conjunto de descriptores suficientes para permitir decisiones compositivas informadas en tiempo real.

### **Motor generativo y secuenciación**

El núcleo del proyecto es un motor generativo de secuenciación inspirado en los paradigmas históricos de los trackers y los step sequencers. El sistema se organiza en patrones, pistas y pasos, donde cada paso puede disparar un micro-sample específico o permanecer en silencio.

En esta segunda versión del programa se incorporó una abstracción más clara del control temporal mediante un **clock central** o **scheduler**. Este reloj gobierna el avance de los pasos, independientemente de la lógica de selección de samples, permitiendo una evolución temporal coherente y fácilmente modulable.

## **Evolución temporal y control de parámetros**

Uno de los principales avances respecto a la versión inicial es la incorporación de mecanismos de evolución temporal para distintos parámetros del sistema. En lugar de valores fijos o aleatoriedad pura, se implementan procesos de tipo *random walk* para variables como:

- Tiempo global
- Cantidad de pasos por patrón
- Densidad de eventos por pista
- Intensidad dinámica de los disparos

Estos procesos introducen cambios graduales y correlacionados en el tiempo, evitando saltos bruscos y favoreciendo una percepción de continuidad. La aleatoriedad, en este contexto, no se utiliza como generador de sorpresa inmediata, sino como motor de deriva lenta, que equilibra variación e identidad.

## **Autonomía del sistema y ausencia de interacción**

La decisión de diseñar un sistema autónomo, sin interacción directa con el público, constituye una toma de posición estética y conceptual. En un contexto cultural dominado por dispositivos reactivos, personalizados y adaptativos, este proyecto propone una temporalidad ajena a la lógica de la respuesta inmediata.

El sistema no optimiza la experiencia del oyente ni se adapta a sus acciones; por el contrario, insiste en su propio devenir. La escucha se convierte así en un acto de atención prolongada, donde el oyente debe acomodarse a los ritmos y transformaciones del dispositivo. Esta autonomía remite tanto a las prácticas de indeterminación de John Cage como a los sistemas generativos de Brian Eno, donde el compositor diseña condiciones iniciales y reglas de comportamiento, pero renuncia al control sobre los resultados específicos.

## **Agencialidad y proyecciones futuras**

Desde esta perspectiva, el motor generativo puede entenderse como un agente con una forma limitada de agencialidad. No se trata de una inteligencia artificial en sentido fuerte, sino de un sistema capaz de tomar decisiones locales en función de reglas, estados internos y condiciones temporales.

Como líneas de investigación futura, el proyecto podría incorporar mecanismos más complejos de retroalimentación, tales como:

- Reevaluación estadística del uso de samples a lo largo del tiempo.
- Clustering dinámico basado en patrones de activación reales y no solo en descriptores preanalizados.
- Memoria a largo plazo que modifique probabilidades en función de la saturación o repetición.

Estas extensiones permitirían profundizar la reflexión sobre agencia distribuida, donde autor, corpus, algoritmo y tiempo participan conjuntamente en la producción del resultado sonoro.

En el estado del arte de este tipo de investigaciones pueden encontrarse herramientas como **Somax2**, desarrollada en IRCAM, que propone modelos de improvisación generativa basados en análisis de corpus, segmentación, memoria musical y toma de decisiones en tiempo real, orientadas a contextos de performance humano-máquina. Somax2 introduce nociones de memoria activa, recontextualización y adaptación estilística que resultan pertinentes como referencia conceptual, aun cuando el presente proyecto adopta una postura distinta al prescindir deliberadamente de la interacción directa y de la imitación estilística explícita (documentación disponible en: <https://forum.ircam.fr/projects/detail/somax-2/>).

## **Disposición espacial y experiencia de escucha**

La disposición multicanal en cuatro canales responde a una estrategia espacial que enfatiza la independencia relativa de los stems. Cada canal funciona como una voz con comportamiento propio, pero coordinada temporalmente por el clock central. Esta separación favorece una escucha analítica y

expandida, donde el oyente puede desplazarse en el espacio y reconstruir mentalmente las relaciones entre capas.

La instalación puede acompañarse de material visual o textual mínimo que documente el proceso sin interferir con la experiencia sonora, reforzando la idea de sistema en funcionamiento más que de obra cerrada. Como posible extensión espacial, se contempla la utilización del arte de tapa del álbum seleccionado, fragmentado y distribuido en el espacio expositivo, de modo que la imagen funcione como un eco visual del procedimiento sonoro de segmentación y recombinación, sin establecer una correspondencia narrativa directa con el sonido.

### **Conclusión**

La instalación se presenta como un experimento crítico y lúdico que explora la composición algorítmica a partir de material preexistente. A través de la extracción de micro-samples, la curaduría acotada del corpus y el diseño de un motor generativo autónomo, el proyecto indaga en nociones contemporáneas de autoría, sistema y escucha. Más que ofrecer respuestas definitivas, la obra propone un marco de investigación abierto, donde el código funciona tanto como herramienta técnica como medio de pensamiento.