

PENSAMIENTO Y ESTILO MATEMÁTICO COMO INTERFAZ SONORA

EDGAR DELGADO VEGA

RESUMEN. Este artículo se inspira en la idea expuesta en *Introducción al estilo matemático* de Javier de Lorenzo [1], donde la escritura matemática se presenta como un estilo que da forma visible al pensamiento imaginativo y riguroso. A partir de esta concepción, exploramos la hipótesis de que los estilos matemáticos pueden ser trasladados a una dimensión sonora mediante herramientas computacionales. Proponemos un sistema en el que símbolos, estructuras lógicas y gestos formales, reconocidos en tiempo real, manipulan parámetros de síntesis sonora, transformando la escritura matemática en una performance sonora y corporal.

ÍNDICE

1. Introducción	1
2. Contextualización y literatura	2
3. Propuesta conceptual y método	2
3.1. La escritura matemática como espacio multidimensional	2
3.2. Mapeo paramétrico simbólico y semiformal	2
4. Conclusiones y perspectivas	3
Referencias	3

1. INTRODUCCIÓN

La relación entre matemáticas y música es una constante histórica. Desde Pitágoras, que vinculó las proporciones numéricas con la armonía, hasta la composición algorítmica contemporánea, el diálogo entre ambos campos ha generado múltiples perspectivas de estudio. Sin embargo, la mayoría de estas exploraciones se centran en transformar datos matemáticos o fórmulas en composiciones musicales de forma directa, es decir, embeben un objeto musical en un contexto musical.

Este trabajo propone un enfoque diferente: considerar la escritura matemática semiformal no solo como un lenguaje simbólico abstracto, sino como un acto performativo, corporal y expresivo, capaz de generar sonido y música en tiempo real. La escritura matemática, según De Lorenzo [1], es un proceso estilístico que revela la imaginación, precisión y economía del pensamiento. Así, el trazo del símbolo se convierte en evento sonoro, abriendo una experiencia multisensorial donde lo formal se enlaza con lo estético y lo gestual.

En este contexto, presentamos una propuesta conceptual y técnica para materializar este tránsito a través de un sistema interactivo de escritura y síntesis sonora, que busca conectar la expresión matemática y musical.

Fecha: 30 de agosto de 2023, v0.0.1 (Compiled 7 de agosto de 2025).  
ORCID: 0000-0002-9672-9087.

## 2. CONTEXTUALIZACIÓN Y LITERATURA

La matemática ha sido tradicionalmente concebida como un paradigma racional, abstracto y desvinculado de la emoción. No obstante, investigaciones como las de Lakoff y Núñez [4] han demostrado que el razonamiento matemático está profundamente arraigado en la experiencia corporal y mediado por metáforas conceptuales basadas en la percepción sensorial.

Un campo relacionado con esta perspectiva es la sonificación, que consiste en transformar datos numéricos o textuales en sonido con el objetivo de facilitar nuevas formas de interpretación o descubrimiento. En el ámbito de la composición algorítmica, la matemática se utiliza para generar sistemas musicales; sin embargo, este uso tiende a mantenerse como un proceso externo, separado de la escritura formal y del cuerpo del intérprete o compositor.

Paralelamente, los avances en tecnologías de captura de movimiento y aprendizaje automático han permitido desarrollar entornos capaces de mapear gestos corporales a parámetros sonoros en tiempo real. Métodos como el *mapping by demonstration* y los modelos probabilísticos jerárquicos han mostrado particular eficacia en este sentido [2, 3], al posibilitar construcciones sonoras significativas desde la corporalidad del usuario mediante procesos iterativos y adaptativos.

Sin embargo, la mayoría de estos sistemas se han centrado en gestos libres o improvisados vinculados a prácticas musicales convencionales, sin explorar en profundidad el potencial expresivo de gestos estructurados por semánticas formales, como los que podrían derivarse de lenguajes matemáticos.

## 3. PROPUESTA CONCEPTUAL Y MÉTODO

**3.1. La escritura matemática como espacio multidimensional.** La superficie de escritura es un espacio donde cada símbolo es un evento con múltiples parámetros: dirección, velocidad, presión, trayectoria, y fundamentalmente, significado formal. Este espacio es a la vez geométrico, lógico y semántico: las relaciones entre símbolos definen las estructuras de la creación matemática y pueden traducirse en motivos musicales, tensiones, resoluciones y variaciones.

Además de la manipulación directa, el espacio geométrico y topológico completo puede generar eventos sonoros automáticos. Por ejemplo, corolarios musicales que se desarrollan o resuelven por procesos de inducción o deducción de forma sonora. Esto permite que la música evolucione en paralelo con el pensamiento matemático.

**3.2. Mapeo paramétrico simbólico y semiformal.** Cada símbolo ( $\forall$ ,  $\exists$ ,  $\Rightarrow$ ,  $\int$ ,  $\sum$ ,  $\prod$ ) puede estar asociado a uno o más parámetros sonoros, como timbre, altura, intensidad, espacialización o modulación. Por ejemplo, el símbolo  $\sum$  podría incrementar la densidad sonora;  $\Rightarrow$  generar transiciones espectrales; y  $\forall$  expandir el campo estéreo o modular filtros.

Los mapeos pueden ser fijos, cuando mantienen correspondencias estables, o adaptativos, modulándose según el contexto sintáctico, la densidad de símbolos, o incluso la semántica de la demostración. Las herramientas empleadas para la síntesis incluirán entornos como SuperCollider, Pure Data o TidalCycles, permitiendo generar texturas, espectros y estructuras dinámicas complejas en tiempo real.

En el apartado dedicado al estilo semiformal, De Lorenzo [1, p.191-195] señala que la escritura matemática solo emplea símbolos abstractos, sino también términos y estructuras discursivas que influyen en la articulación del razonamiento. Por ello, el lenguaje controlado presente en definiciones, demostraciones y ejemplos también será traducido acústicamente mediante modulaciones tímbricas o rítmicas, dotando de expresividad musical al componente verbal.

#### 4. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

Como bien dijo Merleau-Ponty, «El pensamiento no es algo «interior», no existe fuera del mundo y fuera de los vocablos» [5, p. 200]. El pensamiento es inseparable de su realización sensible: el gesto, la palabra, la escritura.

La escritura matemática es un gesto singular, simultáneamente sistemático, intencional y con una semántica densa. La traducción de esta gestualidad a lo sonoro es otra encarnación del estilo matemático, hace audible la arquitectura del razonamiento imaginativo y sus proyecciones.

#### REFERENCIAS

- [1] Javier de Lorenzo. *Introducción al estilo matemático*. Tecnos, Madrid, 1971.
- [2] Jules Françoise. Gesture–sound mapping by demonstration in interactive music systems. In *Proceedings of the 21st ACM International Conference on Multimedia*, MM '13, page 1051–1054, New York, NY, USA, 2013. Association for Computing Machinery.
- [3] Jules Françoise and Frédéric Bevilacqua. Motion-sound mapping through interaction: An approach to user-centered design of auditory feedback using machine learning. *ACM Trans. Interact. Intell. Syst.*, 8(2), June 2018.
- [4] George Lakoff and Rafael E. Núñez. *Where Mathematics Comes From: How the Embodied Mind Brings Mathematics into Being*. Basic Books, 2000.
- [5] Maurice Merleau-Ponty. *Fenomenología de la percepción*. Editorial Planeta-De Agostini, S.A., Barcelona, 1993. Traducción cedida por Ediciones Península. Obra original publicada en 1945.

**License.** This document is available under the Creative Commons [CC BY-NC-ND 4.0](#) license, which allows distribution for non-commercial purposes, provided appropriate credit is given and no derivative works are made.