

Glosario para Partituras Digitales Dinámicas

Patricio Calatayud

Universidad Nacional Autónoma de México -
Facultad de Música

María Teresa Campos Alcaraz

Universidad Nacional Autónoma de México -
Facultad de Música

Resumen

En este trabajo se plantea la necesidad de desarrollar un *punto de partida* que permita a compositores musicales actuales apropiarse de nuevas formas de escritura musical por computadora. Para esto se creó un glosario, enmarcado en la tradición musical occidental y que concluye con una bibliografía sugerida, en el caso de necesitar un marco teórico más amplio.

Palabras clave: Partituras digitales, escritura musical, realidad virtual.

Abstract

In this text we present the need of developing a *starting point* that allows the appropriation of new forms of musical writing in computers by contemporary music composers. For this purpose we created a glossary, theoretically framed in western music tradition, and concluded with a suggested bibliography –in case that there is the need for a wider framework.

Keywords: Digital Scores, Musical Writing, Virtual Reality.

1 Introducción

La notación musical escrita es una herramienta que permite traducir sonidos en símbolos visuales (o táctiles), que serán interpretados después. Las partituras convencionales indican el gesto necesario para la producción de un sonido; existen en ella indicaciones gestuales que muchas veces reflejan el sonido resultante. La notación permite a un músico interpretar la música escrita, aunque jamás la haya oído y también conduce su análisis o enseñanza musical. Más allá de la teorización o discusión acerca de objetos musicales específicos y además de la información histórica sobre una pieza musical, las partituras moldean la

manera en la que pensamos en la música.

La notación musical occidental es resultado de:

- a. Innumerables esfuerzos académicos, convenciones e influencias cruzadas a lo largo de siglos de historia artística.
- b. Factores externos a las ideas musicales en sí, que influyen tanto en la notación, como la interpretación de ella.
- c. Los materiales e ideas disponibles en la época (la tecnología, la economía, la política, etc).

Se escribe música desde hace por lo menos 4.000 años y, por alguna razón, desde hace apenas 1.000 se la denomina partitura. La estandarización de la notación no ha tenido un camino sencillo, por lo que estudiarla y analizarla requiere de terminología específica.

Más allá de los ataques que ha recibido, producto de su función autoritaria (indicaciones unilaterales de interpretación) o totalitaria (la concreción de la escritura como *obra* musical), su diseño ha ido modificándose, enmarcado en los cambios estéticos y tecnológicos inaugurados por sus distintos escritores. Actualmente, la escritura musical, sea el producto de un trazo moderado por una notación o rediseñado para un objetivo específico, se ha vuelto cada vez más compleja y tiende a la aglomeración acumulada de indicaciones gesticulares.

Por otro lado, la utilización continua y normalizada de las computadoras personales también ha permeado la forma de escribir la nueva música. Desde la transcripción manual de partituras y la digitalización óptica de las mismas, los compositores se han encontrado con atajos de escritura que les evita trabajo de legibilidad o construcción de *particellas*, por nombrar dos ejemplos. Podemos decir que el trabajo musical con las computadoras, no sólo mediante su potencial sonoro, sino también por el mediático o el virtual ha expandido las capacidades semióticas de la música; aún en campos inexplorados por la academia. Por ejemplo, estamos ante un conjunto de compositores que, en vez de digitalizar partituras escritas *fuera* de la computadora, están aprovechando el potencial de cálculo, programación y generación de realidades virtuales que proveen las computadoras, con el objetivo de producir partituras que se generan *dentro* la computadora. Y aunque están directamente

influidas por la tradición de trazo manuscrito, el trazo musical mecanografiado ha permitido el movimiento de caracteres y la mutación del espacio donde están dispuestos. Incluso estas cualidades ya no son exclusivas de las computadoras y están influyendo a artistas que trabajan con lo que podríamos llamar *musicografía dinámica*, fuera del medio virtual.

Este glosario, entonces, cumple la función de esclarecer algo de la complejidad computacional involucrada en la escritura musical y la puesta en escena de estas partituras digitales dinámicas.

Para concluir, la denominación Partituras Digitales Dinámicas [*Dynamic Digital Scores*] es resultado de una investigación que intenta hibridar las distintas denominaciones que sus autores les han dado (y que por cierto veremos desplegadas en el glosario).¹

2 Justificación

¿Cuál es la necesidad de un glosario como este? Aun siendo que un género de composición nuevo es razón suficiente, lo que definitivamente marca esta necesidad es la transformación de la lectura que la notación musical ha sufrido con la introducción de las computadoras para su generación. En concreto, todavía no existe una sistematización de la lectura que responda a caracteres móviles. Hasta el día de hoy, las partituras (y casi toda la literatura, salvo por ejemplo aquella destinada a la venta de productos o marketing) se leen de forma estática, en un soporte fijo y, por cierto, normado por siglos de lenta configuración.

En este sentido, el mero trabajo de investigación realizado hasta ahora en mi tesis (Calatayud 2018), resulta insuficiente y es necesario ampliarlo. Este glosario es, como decíamos, un punto de partida para continuar con aquella labor. Dar a conocer los términos relacionados con el tema permite tener un lenguaje común para analizar este ámbito nuevo y también nos lleva a un nuevo campo de reflexión que, en principio y por lo pronto, pueda generar nuevas herramientas ortográficas.² A medida que el trabajo avance, se estará más

¹ La denominación más común para estas partituras es “partituras animadas” [*Animated Scores*]. Pero podríamos insistir en “musicografía dinámica” como lo propusimos antes, con el objetivo de integrar todas las partituras que mueven su notación o el espacio donde está dispuesta.

² Habría que reflexionar si estas herramientas tienen un destino normalizador, como el construido por d’Arezzo o pudieren formar parte de las decisiones estéticas del escritor.

cerca del objetivo de obtener lecturas, prosodia, interpretación o nuevas estrategias instrumentales asertivas y musicales que tanto el compositor, el músico, el investigador o el pedagogo queden conformes.

Para concluir, las partituras digitales dinámicas están destinadas a renovar las ortografías y los modelos de lectura asociados a ellas. Es por esto que este glosario y otros productos comenzarán a producirse con el tiempo y, si este tipo de partituras genera algún interés en Latinoamérica, veremos más material de investigación relacionado a este.

3 Antecedentes

Las partituras digitales dinámicas devienen de un trabajo compositivo, bastante reciente en Europa (aunque hay antecedentes en la década de 1990, existe un aumento considerable a partir del año 2010) y que en Latinoamérica no ha tenido aún un auge (aparte del trabajo de Azzigoti en Argentina o Morales-Manzanares y Rodríguez en México).

En este sentido e inspirado por el trabajo de Ross-Smith

(<http://www.animatednotation.com>, 07-03-2019), se decidió realizar un pequeño glosario que esclareciera, en lengua hispana, este nuevo acontecimiento en las partituras que se realizan por computadora.

Si bien existe una considerable bibliografía y continúa el desarrollo de la misma, tenemos pocas publicaciones que hagan referencia a estas nuevas formas de escribir música en español y aún menos que estén disponibles al público musical.³ Este glosario, sumado a un trabajo extenso de investigación de maestría en tecnología musical ya referido (Calatayud 2018), significa un paso hacia la difusión de estas herramientas en países de habla hispana y hace una invitación a la creación de música con nuevas tecnologías, que no se enfoque tanto en la parte sonora, sino que se oriente a la interacción con otros músicos en tiempo real. Estas nuevas formas de escritura proponen, por ejemplo, la simplificación de algunos asuntos rítmicos que, siendo animados en una pantalla, reducen la complejidad en su

³ Entre las tantas dispersas, podemos encontrar este artículo que, aunque no hace hincapié en las partituras por computadora, sí da un contexto filosófico para su creación. (<http://www.sulponticello.com/la-partitura-desbordada-otras-materialidades-de-la-notacion-musical/>, 01-01-2016).

escritura y, por supuesto, la lectura e interpretación.⁴

En resumen, estas ideas composicionales proponen retos interesantes como la lectura de partituras en un escenario (algo que un instrumentista profesional procura evitar) u otros retos de índole cognitiva, como por ejemplo resolver cómo es que se lee o reacciona un músico a una notación que muta. Por consiguiente, estos y otros retos serán parte de las nuevas generaciones de músicos que quieran investigar estas nuevas formas de hacer música.

4 Criterio

El estilo de este glosario cumple una función meramente descriptiva. No está de más aclarar que las entradas listadas, lejos de agotar el entendimiento de las mismas, reducen su contenido con la intención de orientarlas hacia el eje principal del glosario.

Además del glosario incluiremos una serie de recopilaciones (realizadas antes del 01-01-2018):

- Un pequeño repositorio de sitios de Internet.
- Una lista de software diseñado especialmente para el diseño y operación de partituras digitales dinámicas.
- Un video (<https://www.youtube.com/watch?v=gLoh06hhnvA>, 08-03-2019) que hace un pequeño recuento histórico de estas escrituras⁵ y;
- Bibliografía sugerida, relacionada con la investigación que se ha realizado en Europa y Estados Unidos al respecto.

⁴ Ver, <https://bit.ly/303vwRy> (01-01-2018) <https://bit.ly/2ZaKhoF> (01-01-2018)

⁵ Como diría Santo Tomás, «ver para creer».

Glosario

A

analógico

(Entrada complementada con digital)

Goodman (2010) dice que tanto lo analógico como lo digital son sistemas de medición. Si medir es comparar, entonces nada se compara exactamente con lo analógico (esta característica aproximativa es la que lo une a la “analogía”). Lo analógico sirve para medir lo inconmensurable, aquello donde entre dos elementos siempre hay un tercero. Sirve para medir la presión atmosférica o los años luz; para medir sonido o su escucha. El trazo manuscrito es analógico, pero lo es tanto en un papel como en una pantalla táctil. Analógica también es la lectura, sin importar dónde esté plasmada.

C

comportamiento

(Entrada complementada con performatividad)

Para comprender cabalmente el potencial de las partituras digitales dinámicas, necesitamos entender que exhiben comportamiento y esto quiere decir que su gesticulación o su simple movimiento expresan algo. Si decimos que lo anterior es comportamiento, es para unirnos con esta línea proyectiva que tienen las nuevas capacidades computacionales como la escucha, el aprendizaje, la asistencia, etc. Es importante precisar que el comportamiento, su proyectividad, su empatía y su lectura se dan en el tiempo; esta característica le da a la partitura una cualidad musical.

D

digital

(Entrada complementada con analógico)

Lo digital constituye la forma en la que se comenzó a medir: Con el cuerpo. Es decir, los

primeros científicos se acercaron a la medición con las manos y los dedos (los dígitos), pero también con los codos, los brazos, los pulgares, etc. Lo digital está comúnmente asociado a las computadoras y la razón de esto es la capacidad científica de aquellos aparatos. En las partituras lo digital está asociado a los dígitos o a los dedos, cuestión que marca su cualidad inicial de diseño; es decir, todas las partituras, como todas las escrituras, están hechas con los dedos. Aún si se transcribe mi voz, el mecanismo que produce trazos y caracteres legibles en una pantalla tienen un origen manual.

dinámica

Más allá de la curiosa referencia notacional a la intensidad del sonido, la utilizamos en referencia a cómo las partituras expresan su condición de “animada”. Aunque también pudimos haber utilizado la palabra “cinéticas”, la condición dinámica de las partituras digitales expresa claramente el movimiento, la animación, la presencia, las cualidades intrínsecas o extrínsecas de la notación musical en su entorno espacial, etc. En este punto es pertinente aclarar que la notación puede continuar estática, mientras que su soporte pueda moverse, como en el caso de *Calder's piece* de Earl Brown (1963–1966).

M

MIDI

Musical Instrument Digital Interface.

N

notación

Si la escritura nace a orillas del Nilo, entonces la notación surge en el mismo momento. El dar constancia, de forma codificada, de que una información fue entendida, sirve para ahorrar trazo. En música, en vez de pedirle a un guitarrista que apoye sus dos manos en el instrumento y que apriete con una intensidad suficiente la tercera cuerda en el segundo traste, etc. sólo ponemos un rombo entre dos líneas de un pentagrama, que simbolice un “la”.

P

partitura

En su etimología describe el resultado de partir. Los instrumentistas son los primeros en utilizar esta palabra para definir el *insieme di parti* [conjunto de partes], por ejemplo, para el órgano o las escrituras polifónicas. Es notable que la palabra no ha cambiado desde su uso primigenio hasta ahora, lo que condiciona mucho su entendimiento; hay que pensar la partitura como un concepto “viajero” (Cfr. Bal 2009), que nunca ha significado lo mismo pero que siempre ha estado condicionada por ciertas reglas de escritura. Por ejemplo, esta es parecida a un ejercicio de laboratorio científico, el cual debe poder reproducirse en cualquier circunstancia y dar el “mismo” resultado. Por último, hay que recordar que, como las ciencias antes mencionadas, para leer música, debemos aprender su notación.

partitura digital

Una partitura digital, que puede muy bien denominarse “partitura computacional”, es precisamente aquella que se realiza con el potencial de las nuevas tecnologías. Aquí software como *Finale*, *Sibelius*, *MuseScore* o *NoteAbilityPro* son los encargados de diseñarlas. Es preciso notar que el motivo inicial del software mencionado es imitar a las partituras impresas, mejorar su punto, almacenarlas, etc. Esto es importante ya que, a pesar de haber partituras experimentales realizadas en *Lilypond* u otro software, el aspecto estático y su objetivo impreso, marcan sus limitantes.

partitura digital dinámica

El objetivo de este texto se centra en reiterar qué son estas partituras. Más allá de las definiciones que se encuentran en la tesis del autor (Calatayud 2018), las Partituras Digitales Dinámicas son escrituras que sólo pueden existir dentro de las computadoras. Tal vez se podría hacer una “transcripción” a papel impreso flexible, pero esto nos queda por delante. Las partituras de este tipo exhiben comportamiento y cambian su performatividad, son formas de escribir que no cualquier músico quiere enfrentar por las razones ya descritas

pero que podemos resumir en su cualidad ilegible.⁶

partituras algorítmicas

Estas partituras, como se diseñan desde la computadora, necesitan un conocimiento considerable de programación (o acceso a la ayuda de un programador) para ser concluidas. Este tipo particular de partituras se genera mediante complejos algoritmos computacionales que no solo están diseñados para emitir cierta información, sino que también deben “verse bien” para su correcta interpretación.

Ejemplo: *Calder's violin* de Richard Hoadley (<https://rhoadley.net/comp/calder/>, 07-03-2019).

partituras animadas

La definición más utilizada en países de habla inglesa es precisamente *Animated Scores* o partituras animadas, que hacen referencia a la mutación en el tiempo, tanto de la notación o del espacio donde está la notación (mediante esquemas de realidad virtual). Ejemplo: *Chasing visuals* de Nick Collins (<https://composerprogrammer.com/scores/chasingvisuals/chasingvisuals.html>, 08-03-2019).

partituras cinemáticas

Son aquellas donde un puntero va guiando el despliegue de información notacional al intérprete. Se ve una línea sobre algo que parece un pliego de papel o un papiro, más que una partitura.

Ejemplo: *Cruel and usual* de Cat Hope. (<http://www.cathope.com/cruel-and-usual-2012.html>, 08-03-2019).

partituras circulares

Inspirados por la publicación de Corral (2014), podemos encontrar un número significativo de partituras digitales dinámicas que utilizan el círculo (también con la ayuda de la

⁶ 3Cuestión que no pareciera ser un problema en el movimiento americano de la Indeterminación que generara partituras que son recreadas y su lectura diseñada.

metáfora de un reloj) para la realización de las mismas.

Ejemplo: Los *Study* de Ryan Ross-Smith (<http://ryanrosssmith.com/scores.html>, 07-03-2019).

partituras generativas

Son partituras que aprovechan las capacidades computacionales de emitir información mediante “semillas”, que puede ir desde un algoritmo de tipo biológico hasta la retroalimentación por parte del sonido alrededor de la computadora.

Ejemplo: *Hyperions* de Paul Turowski. (<http://paulturowski.com/>, 08-03-2019).

partituras rizomáticas

Partituras que, partiendo de las ideas de Deleuze y Guattari (2004) sobre el “rizoma”, los experimentos cartográficos de John Cage (*Fontana mix*, 1958) y otros compositores son desarrolladas sobre una complejidad computacional, que se apoya sobre una complejidad considerable, resultado de la expansión de la realidad virtual hacia la disposición rizomática de la información musical.

Ejemplo: *Ubahn c. 1985: the Rosenberg Variations*. de Lindsay Vickery (<https://www.lindsayvickery.com/music-2012.html>, 08-03-2019).

partituras situacionales

Partituras enfocadas en la reacción con el entorno. También las podemos encontrar como “locativas” o “relacionales”.

Ejemplo: *:body:suit:score* de Sandeep Bhagwati. (<http://matralab.hexagram.ca/research/body-suit-score/>, 08-03-2019).

performatividad

(Entrada complementada con comportamiento)

Taylor y Fuentes (2011) y Fischer-Lichte (2011) describen el performance como aquel enfoque en los cambios de rol y de escenificación (enmarcada desde la teatralización) que sufren los objetos. En las partituras que estamos estudiando, el cambio de rol es

fundamental ya que la misma ya no será un espacio privado, tanto del intérprete como del director de la orquesta, sino que será proyectada hacia el público. Si esta proyección significa un simple acompañamiento a la música o un mecanismo de evaluación, queda a la casualidad.

S

score

La única razón de incluir el término homólogo de partitura en inglés es por su definición operativa: Score, más que partir es “separar”. La palabra se utilizaba para “llevar la cuenta” mediante una línea que separaba el contador. La etimología de esta palabra viene de *skor* que, en español, también nos da “escribir”. Ahora, ¿por qué los anglosajones (menos los alemanes) utilizan un término distinto al latino para hacer referencia a la escritura musical? A primera vista pareciera que los ingleses utilizaron el término proveniente de las primeras ediciones impresas, allá por el siglo XIV. Una hipótesis podría ser que lo que llaman score hizo referencia, en un inicio, a lo que nosotros llamamos “tablatura”.

T

trazo

Este sustantivo nos permite unificar los distintos estilos en los que se plasma información en un soporte. Es decir, sin importar si es trazo manuscrito, mecanografiado, automatizado, robotizado o sonificado (por nombrar algunos), lo que se mantiene es el trazo y por ende, el trabajo manual de descarga y operación de información; que en nuestro caso es musical.

Sitios de Internet

- <http://www.blockmuseum.northwestern.edu/picturesofmusic/index2.html>– *Pictures of Music*
- <https://blog.zhdk.ch/ssmn/>– *Spatialization Symbolic Music Notation*
- <http://www.centerforvisualmusic.org/>– *Center for Visual Music*
- <http://www.see-this-sound.at/>– *See this Sound*

- <http://animatednotation.x-projekte.de/>– *Animated Notation Online Symposium*
- <http://dabbledoomusic.com/>– *Dabbledoo Music*
- <http://www.animatednotation.com/>– *Animated Notation*
- <http://www.gtcmt.gatech.edu/computational-music-for-all-projects>– *Center for Music Technology - Computational Music for All Projects*

Software especializado

ABCNotation: Walshaw, C. (2016), *Constructing Proximity Graphs to Explore Similarities in Large-Scale Melodic Datasets*, 6th International Workshop on Folk Music Analysis, Dublin, 15–17 Junio.

Abjad: Baca, T., Oberholtzer, J. W., y Adán, V. (2015), *Abjad: An Open-source Software System for Formalized Score Control*, En Proceedings of *TENOR 2015*.

Acousmographe: Geslin, Yann y Lefevre, Adrien (2004), *Sound and musical representation: the Acousmographe software*, Proceedings of *ICMC*, Miami.

AlgoScore: Phillips, Dave (2009). *AlgoScore. Music by the numbers*.

Antescofo: Cont A., Echeveste J., Jacquemard F., Giavitto JL. (2012), *Correct automatic accompaniment despite machine listening or human errors in antescofo*, en *Non-Cochlear Sound*, Proceedings of *ICMC*, 194–199.

Asannotation: Bogaards, N., Burred, JJ., y Yeh, C. *Introducing Asannotation: a Tool for sound Analysis and Annotation*. *ICMC*, 2008.

AscoGraph: Coffy T., Cont A. y Giavitto JL. (2014), *AscoGraph: A user interface for sequencing and score following for interactive music*, Proceedings - 40th *ICMC 2014*, and 11th *Sound and Music Computing Conference, SMC 2014 - Music Technology Meets Philosophy: From Digital Echos to Virtual Ethos*. 600-604.

Bach automated composer’s helper: Agostini, A., y Ghisi, D. (2012), *Bach: an Environment for Computer-Aided Composition in Max*, *ICMC*.

Belle, Bonne, Sage: Burnson, W. A. (2010), *Introducing Belle, Bonne, Sage*, en *ICMC*, Stony Brook, NY.

Chordii: Schroder, Carla (2011). “*Projects on the move*”

Denemo: Cormier, Eugene (2015), *Lilypond, A Guide To Open Source Music Notation*. *Lilypond. A Guide To Open Source Music Notation*, Acadia University, February 14.

dfScore: En Tesis doctoral de Constanzo, Rodrigo.

DIPS: Matsuda, S., y Rai, T. (2000) *DIPS: the real-time digital image processing objects for Max environment*, en ICMC.

EAnalysis. Couprie, P. (2016), *EAnalysis: developing a sound-based music analytical tool*, en Emmerson, S. and Landy, L. (eds.) *Expanding the Horizon of Electro-acoustic Music Analysis* Cambridge: Cambridge University Press, pp. 148–169

FOMUS: Psenicka, D. (2009), *Automatic Score Generation with FOMUS*, ICMC.

Forester: Downie, Marc; Eshkar, Shelley; y Kaiser Paul (2010). *Choreographic language agent*.

GEMnotes: Kelly, Edward (2011), *Gemnotes: a realtime music notation system for pure data*, Proceedings of IV International Conference of Pure data- Weimar.

GraffitiAnalysis: Roth, Evan (2004). *Graffiti Analysis*. P. 63.

Gregorio: *Gregorio Website–History*, Gregorio Project team (2016-05-23).

Hyperscore: Farbood, M.M., Jennings, K., y Kaufman, H. op. cit.

i-score: Baltazar, P., Desainte-Catherine, M. y Hogue, T.D. (2014), *i-score, an Interactive Sequencer for the Intermedia Arts*, ICMC.

iAnalyse: Couprie, Pierre (2008), *Analyser la musique électroacoustique avec le logiciel iAnalyse*, EMS08.

IanniX: Cyrill Duneau et al. (2006) *IanniX*. (También en Fober *et al.* 2015, 3)

Improcess: Aaron, S., Blackwell, A. F., Hoadley, R., y Regan, T. (2011), *A Principled Approach to Developing New Languages for Live Coding*, In NIME (pp. 381-386).

INScore: D. Fober y Y. Orlarey and S. Letz (2011), *INScore An Environment for the Design of Live Music Scores*, Audiographic Modeling and Interaction Workshop at NIME.

Interlude: D. Fober and C. Daudin y Y. Orlarey and S. Letz (2010), *Interlude - A Framework for Augmented Music Scores*, Proceedings of the Sound and Music Computing conference–SMC'10., pp. 233–240

Karlheinz score scanner: Sin documentar.

KIMI: (Azzigotti 2010).

KLANGPilot: Sin documentar.

Lilypond: Schroder, Carla (2011). “*Projects on the move*”.

MAXSCORE: Didkovsky, N. y Hajdu, G. (2008), *Maxscore: music notation in max/msp*, En Proceedings of ICMC, ICMA, SARC, Belfast.

ManuScore: Maxwell, J. B., Eigenfeldt, A., y Pasquier, P. (2012), *ManuScore: Music Notation-Based Computer Assisted Composition*, ICMC.

Mouse Gesture Composer: Zajga, François (2010), *Mouse gesture Composer, QPSR of the numediart research program*, Vol. 3, No. 4, Diciembre.

MuseScore: Cogliati, A., Duan, Z., y Temperley, D. (2016), *Transcribing Human Piano Performances into Music Notation*, ISMIR.

Music SPD: Sobre el proyecto.

Note~: Video explicativo.

NoteAbility PRO. Hamel, K. (1994), *NoteAbility: A Music Notation System that Combines Musical Intelligence with Graphical Flexibility*, ICMC.

Open Music: Agon, Carlos; Assayag, Gérard, Bresson, Jean, and Puckette, Miller (2006). *The OM Composer’s Book. Volume One*. Paris: Ircam, Centre Pompidou.

OScore: Graham Wakefield, Oct–Dec 2004. Sin documentar.

Polissonos: Penha, R. (2008), *Narrativas Sonoras / Polissonos / Digitopia. EASI*, Revista Anual de Som e Imagem, Escola de Artes da Universidade Católica Portuguesa, número 1, 84–85

Strasheela: Anders, T. y Miranda, E. (2011), *A Survey of Constraint Programming Systems for Modeling Music Theories and Composition*, ACM Computing Surveys. 43(4).

Proba Painter: Sin documentar.

PTL: D. Henry (2004), *PTL, a new sequencer dedicated to graphical scores*, En Proceedings of ICMC, 738–41. (Cambié el nombre a OTL)

PWGL: Kuuskankare, M y Laurson, M. (2009). *PWGL Book*. Sibelius Academy: Helsinki.

Quintet: Referencia en Wikipedia (Para el portal quintet.net).

Score following HMM: Jordanous, Anna y Smaill, Alan (2009) *Investigating the Role of Score Following*. En *Automatic Musical Accompaniment*, Journal of New Music Research, 38:2, 197–209.

SDIF: Rioux, Vincent y Poletti, Manuel, *An experimental SDIF-sampler in Max/MSP*, en

ICMC, Göteborg, Sweden, Septiembre.

Speech Analyzer: Simões, Carla (2007). *Speech analysis and transcription software*. Portugal: Microsoft Development Center.

Transcribe~: Didkovsky, N. y L. Crawford. op. cit.

Turntablist Transcription Method: Miyakawa, F. M. (2007), *Turntablature: Notation, legitimization, and the art of the hip-hop DJ*, *American Music*, 81-105.

VizScore: Shafer, Seth (2015), *VizScore: An On-Screen Notation Delivery System for Live Performance*, en ICMC.

WIDI recognition system: Sobre el proyecto.

Referencias

Azzigotti, L. (2010). *Kimi, lenguaje de partituras musicales dinámicas*. Fondo Nacional de las Artes, 1.

Bal, M. (2009). *Conceptos viajeros en las humanidades*. España: Cendeac.

Calatayud, P. (2018). *La partitura digital y el compositor tecnológico*. Tesis de maestría, México: Facultad de Música, UNAM, México. <https://bit.ly/2XIhNyV>, 09-03-2019.

Corral, M. B. (2014). *Partituras gráficas circulares: Entre tiempo y espacio*. BRAC: Barcelona, *Recerca, Art, Creació*, 2(3):277–300.

Deleuze, G. y Guattari, F. (2004). *Mil mesetas*. España: Pre-textos.

Fischer-Lichte, E. (2011). *Estética de lo performativo*. España: Abada.

Fober, D., Bresson, J., Couprie, P., y Geslin, Y. (2015). *Les nouveaux espaces de la notation musicale*. Journées d’informatique musicale (JIM 2015).

Goodman, N. (2010). *Los lenguajes del arte*. España: Paidós.

Taylor, D. y Fuentes, M. (2011). *Estudios avanzados de performance*. México: Fondo de Cultura Económica.

Bibliografía sugerida

- Agostini, A. (2012). *Bach: An environment for computer-aided composition in max.* USA: Ann Arbor; MI: Michigan Publishing, University of Michigan Library.
- Alden, J. (2007). *From neume to folio: Mediaeval influences on earle brown's graphic notation.* Contemporary Music Review, 26(3-4):315–332.
- Allombert, A., Desainte-Catherine, M., y Assayag, G. (2008). *A system of interactive scores based on qualitative and quantitative temporal constraints.* En 4th International Conference on Digital Arts, pp. 1–8.
- Assayag, G., Rueda, C., Laurson, M., Agon, C., y Delerue, O. (1999). *Computer-assisted composition at ircam: From patchwork to openmusic.* Computer Music Journal, 23(3):59–72.
- Balachandran, S. y Wyse, L. (2011). *Computer mediated visual communication in live musical performance: What's the score?* En International Conference on Arts and Technology, pp. 54–62. USA: Springer.
- Baltazar, P., de la Hogue, T., y Desainte-Catherine, M. (2014). *i-score, an interactive sequencer for the intermedia arts.* En ICMC 2014.
- Baudrillard, J. (1993). *Cultura y simulacro.* México: Kairós.
- Bello, J. P., Monti, G., y Sandler, M. (2000). *Techniques for automatic music transcription.* En ISMIR 2000.
- Bhagwati, S., Cossette, I., Berzowska, J., Basanta, A., Stein, J., Browne, J., Bachmayer, A., Del Tre- dici, F., Albu, S., y Giordano, M. (2016). *Musicking the body electric.* En TENOR 2016.
- Blades, H. (2015). *Scoring choreography: Process and bodies in digital forms.* Mōtiō: Postgraduate Journal for Dance Practice and Research, 1:1–15.
- Born, G. (2005). *On musical mediation: Ontology, technology and creativity.* Twentieth-century music, 2(01):7–36.
- Briggs, A. y Burke, P. (2002). *De Gutenberg a Internet: una historia social de los medios de comunicación.* España: Taurus.
- Burnson, W., Kaper, H. G., y Tipei, S. (2010). *Automatic notation of computer-generated scores for instruments, voices and electro-acoustic sounds.* En ICMC 2010.
- Byrd, D. (2001). *Music-notation searching and digital libraries.* En 1st ACM/IEEE-CS joint conference on Digital libraries, pp. 239–246.

- Caeiro, M. R. (2009). *La plasticidad del fonón: Matrices polifónicas y poliédricas*. El artista: revista de investigaciones en música y artes plásticas, 1(6):5–22.
- Camps, P. (1983). *Nuevas Propuestas Sonoras: La vanguardia musical vista y pensada por argentinos*. Buenos Aires: Ricordi.
- Carvalho, A. (2014). *The use of visual scores in live audiovisual performance*. AVANCA CINEMA 2014, pp. 501–505.
- Castan, G. (2001). *Musical notation codes*. <http://www.music-notation.info/>. Acceso: 2017-01-13.
- Cemgil, A. T., Kappen, H. J., y Barber, D. (2006). *A generative model for music transcription*. IEEE Transactions on Audio, Speech, and Language Processing, 14(2):679–694.
- Choensawat, W., Nakamura, M., y Hachimura, K. (2015). *Genlaban: A tool for generating labanotation from motion capture data*. Multimedia Tools and Applications, 74(23):823–846.
- Coffy, T., Giavitto, J.-L., y Cont, A. (2014). *Ascograph: A user interface for sequencing and score following for interactive music*. En ICMC(40th.) 2014.
- Cooke, R. (2013). *Graphical scores*. <http://rcooke.free.fr>. Acceso: 2017-02-25.
- Corral, M. B. (2013). *Grafismos en la música: Origen y desarrollo de las partituras gráficas*. <https://bit.ly/2X8LO9G>. Acceso: 2017-01-08.
- Cunningham, S., Gebert, N., Picking, R., y Grout, V. (2006). *Web-based music notation editing*. En IADIS-International. Conference on WWW/Internet. España, Murcia.
- Dannenberg, R. (1986). *A structure for representing, displaying, and editing music*. En ICMC 1986.
- de Assis, P. (2009). *Beyond urtext: a dynamic conception of musical editing. Dynamics of Constraints: Essays on Notation, Editing and Performance*, pp. 7–19.
- de Assis, P. y Coessens, K. (2013). *Sound and Score: Essays on Sound, Score and Notation*. Bélgica: Leuven University Press.
- de Benedictis, Angela Ida y Scaldaferrì, N. (2009). *Le nuove testualit`a musicali*. La filologia musicale. Istituzioni, storia, strumenti critici, 3:71–116.
- Dean, R. (2009). *The Oxford Handbook of Computer Music*. USA: OUP.
- Deleuze, G. (2007). *Pintura: el concepto de diagrama*. Buenos Aires: Cactus.
- Douglas, A. (2013). *Drawing and the score*. En de Assis. Sound and Score: Essays on Sound, Score and Notation.

- Enns, M. (2015). *Game Scoring: Towards a Broader Theory*. Tesis doctoral, Canada: University of Western Ontario.
- Evans, B. (2005). *The graphic design of musical structure*. Alabama Üniversitesi, Amerika Birleşik Devletleri.
- Fischer, C. (2015). *Understanding animated notation*. En TENOR 2015.
- Fox, M. (2016). *Autonomy, control, and notation in interactive music*. En TENOR 2016.
- Freeman, J. y Godfrey, M. (2008). *Technology, real-time notation, and audience participation in flock*. En ICMC 2016.
- Gariépy, L. y Décarie, J. (1984). *A system of notation for electro-acoustic music: A proposition*. *Journal of New Music Research*, 13(1):1–74.
- George, S. E. (2005). *Visual Perception of Music Notation: On-line and Off-line Recognition*. USA: IGI Global.
- Goehr, L. (1992). *The Imaginary Museum of Musical Works: An Essay in the Philosophy of Music: An Essay in the Philosophy of Music*. UK: Clarendon Press.
- González Aktories, S. (2008). *Poesía sonora, arte sonoro: un acercamiento a sus procesos de semiosis*. *Acta poética*, 29(2):375–392.
- Grimshaw, M. (2012). *Sound and player immersion in digital games*. En UK: The Oxford handbook of sound studies.
- Gutkin, D. (2015). *Notation games: On autonomy and play in avant-garde musical scores*.
- Haas, C. (2013). *Writing technology: Studies on the materiality of literacy*. UK: Routledge.
- Hainsworth, S., Macleod, M., y Wolfe, P. J. (2001). *Analysis of reassigned spectrograms for musical transcription*. En *Applications of Signal Processing to Audio and Acoustics, 2001*. IEEE Workshop on the, pp. 23–26.
- Hajdu, G. (2008). *Real-time composition and notation in network music environments*. En ICMC 2008.
- Hoadley, R. (2012). *Calder's violin: Real-time notation and performance through musically expressive algorithms*. En ICMC 2012.
- Hoos, H. H., Hamel, K. A., Renz, K., y Kilian, J. (1998). *The guido notation format—a novel approach for adequately representing score-level music*. ICMC 1998.
- Hope, C. (2013). *Drawn from sound*. <https://bit.ly/2xhy7ug>. Acceso: 2017-10-10.
- Hope, C. y Vickery, L. (2011). *Screen scores: New media music manuscripts*. En ICMC. ECU Publications. Murdoch University, Faculty of Education and Arts.

- Hurtado, E. y Magnusson, T. (2016). *Notating the non-notateable: digital notation of txalaparta practice*. En TENOR 2016. Anglia Ruskin University.
- i Bas, A. B. (2009). *Mil años de virtualidad: origen y evolución de un concepto contemporáneo*. CONSEJO DE REDACCIÓN, p. 1.
- I Fradera, J. J. (2003). *El lenguaje musical: claves para comprender y utilizar la ortografía y la gramática de la música*. España: Ma non troppo.
- Karman, G. G. (2013). *Closing the gap between sound and score in the performance of electro-acoustic music*. En de Assis, P. (2013) *Sound and Score. Essays on Sound, Score and Notation*, pp. 143–164.
- Lassfolk, K. (2004). *Music notation as objects*. Tesis doctoral, Finlandia: University of Helsinki.
- Lee, S. W., Freeman, J., y Colella, A. (2012). *Real-time music notation, collaborative improvisation, and laptop ensembles*. En NIME, volumen 12, pp. 21–23.
- Levin, G. (2006). *The table is the score: An augmented-reality interface for real-time, tangible, spectrographic performance*. En ICMC 2006.
- Locatelli, M. (1973). *La notación de la música contemporánea*. Buenos Aires: Ricordi.
- Lochhead, J. (2006). *Visualizing the musical object*. *Postphenomenology: A critical companion to Ihde*, pp. 67–86.
- Manovich, L. (2005). *El lenguaje de los nuevos medios*. España: Paidós.
- McClelland, C. y Alcorn, M. (2008). *Exploring new composer/performer interactions using real-time notation*. En ICMC 2008.
- McLuhan, M., Fiore, Q., y Agel, J. (1987). *El medio es el mensaje*. España: Paidós.
- Melendez, D. J. F., Bauer, A., y Duchnowski, P. H. C. (2014). *Computer game piece: Exploring video games as means for controlled improvisation*. En ICMC and SMS, pp. 88–92.
- Morales-Manzanares, R., Morales, E. F., Dannenberg, R., y Berger, J. (2001). *Sicib: An interactive music composition system using body movements*. *Computer Music Journal*, 25(2):25–36.
- Morris, R. (2002). *How does using music notation software affect your music*.
- Novotny, J. y Pokorny, J. (2015). *Introduction to optical music recognition: Overview and practical challenges*. En DATESO, pp. 65–76.
- O’Kane, J. (2014). *Automated music transcription*. En ias493—Senior Seminar, Taylor University, volumen 14.

- Patteson, T. (2015). *Instruments for New Music: Sound, Technology, and Modernism*. USA: University of California Press.
- Prieberg, F. (1964). *Música y máquina: música concreta, electrónica y futurista: nuevos instrumentos, robots, discografía*. España: Zeus.
- Prusinkiewicz, P. (1986). *Score generation with l-systems*. En ICMC 1986.
- Puckette, M. y Lippe, C. (1992). *Score following in practice*. En ICMC 1992, pp. 182–182. ICMC.
- Riccó, D. (1992). *Progettare per i sensi*. Linea Grafica, 1(2):10–19.
- Roads, C. (1996). *The computer music tutorial*. USA: MIT press.
- Rutz, H. H. (2014). *Tracing the Compositional Process. Sound art that rewrites its own past: formation, praxis and a computer framework*. Tesis doctoral.
- Schroeder, J. H. (2010). *Graphic notation and musical graphics: Between music notation and visual art*. Audiovisuology Compendium: An Interdisciplinary Survey of Audiovisual Culture.
- Seeger, C. (1958). *Prescriptive and descriptive music-writing*. The Musical Quarterly, 44(2):184–195.
- Shafer, S. (2016). *Performance practice of real-time notation*. En TENOR 2016.
- Smith, R. R. (2015). *An atomic approach to animated music notation*. En TENOR. Paris, France: Institut de Recherche en Musicologie, pp. 39–47.
- Sterian, A., Simoni, M., y Wakefield, G. H. (1999). *Model-based musical transcription*. En ICMC 1999.
- Suárez, J. I. (2010). *Escenografía aumentada: teatro y realidad virtual*. España: Fundamentos.
- Subirats, E. (2003). *Culturas virtuales*. España: El reino de la belleza; México: FCE.
- Tejada, J. (2009). *Hearing music notation through music score software: Effects on students' music reading and writing*. International Journal of Learning, 16(6).
- Turowski, P. (2016). *Digital Game as Musical Notation*. Tesis doctoral, University of Virginia Library.
- Vickery, L. (2012). *The evolution of notational innovations from the mobile score to the screen score*. Organised Sound, 17(02):128 – 136.
- Vickery, L. (2014). *Exploring a visual/sonic representational continuum*. En ICMC 2014.

- Vickery, L. (2015). *An approach to the generation of real-time notation via audio analysis: The semantics of redaction*. En ICMC 2015.
- Vickery, L. (2016). *Rhizomatic approaches to screen-based music notation*. Submitted for publication. Vickery, L. y Goh, T. (2015). Music screen-reading: indicative results from two pilot studies. En Australasian Computer Music Conference. Australia: University of Technology, Sydney.
- Vincent, E., & Rodet, X. (2004, September). *Music transcription with ISA and HMM*. En International Conference on Independent Component Analysis and Signal Separation (pp. 1197-1204). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Watson, C. (2006). *The Effects of Music Notation Software on Compositional Practices and Outcomes*. Tesis doctoral, Nueva Zelanda: Victoria University of Wellington.
- Winkler, G. E. (2004). *The realtime-score: A missing link in computer-music performance*. Sound and Music Computing, 4.
- Winkler, G. E. (2010). *The real-time-score: Nucleus and fluid opus*. Contemporary Music Review, 29(1):89–100.
- Wulfson, H., Barrett, G. D., y Winter, M. (2007). *Automatic notation generators*. En 7th International Conference on New Interfaces for Musical Expression, pp. 346–351. ACM.
- Wyse, L. y Yew, J. (2014). *A real-time score for collaborative just-in-time composition*. Organised Sound, 19(03):260–267.
- Zavagna, P. (2011). *Trascrivere documenti sonori*. Musica, Tecnologia, 6:13–133.