

Diagrama de la espacialidad musical básica. Oliver de la Rosa, 2009

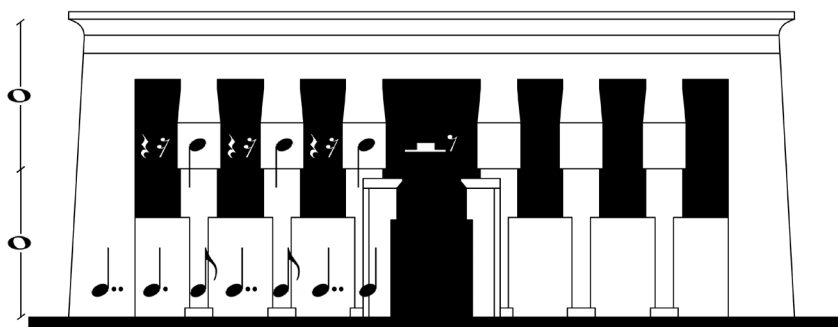
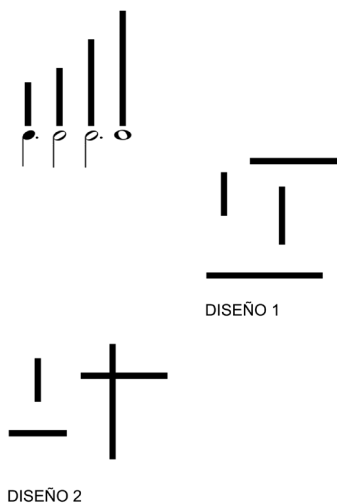
Multiplicidad entre música y arquitectura

Oliver de la Rosa Anzures

Arquitecto egresado de la Facultad de Arquitectura, UNAM, y alumno de piano en la Escuela Nacional de Música, UNAM

El artículo presenta algunos criterios propios que considero importantes para poder percibir la música en la arquitectura, a partir de mi formación como arquitecto y como músico. El objetivo de este artículo es fomentar el análisis, reflexión y percepción de la música en la arquitectura, ya que es un tema del cual se habla bastante, pero es poco investigado en nuestro país. Existen algunas opiniones pero con insuficientes ejemplos, explicaciones y contenidos concretos de cómo poder relacionar ambas disciplinas. Por tal razón, he escogido cuatro conceptos básicos que nos facilitarán ampliar esa percepción. El texto es resultado de una brevísima parte de mi tesis de licenciatura en arquitectura, que lleva por nombre *Música-Arquitectura - Diagramas y Percepciones*, presentada en esta Facultad. La metodología aplicada fue de investigación documental y personal, ya que tuve la oportunidad de presentar mis propios planteamientos a través de la experiencia directa con las dos artes; como marco teórico recurrí a la filosofía de Gilles Deleuze. El resultado obtenido fue la propuesta del acercamiento musical en la arquitectura por medio de criterios filosóficos, psicológicos y de diseño arquitectónico, concluyendo que es posible su realización tras obtener una disposición y apertura de conceptos no sólo en lo material, sino en lo inmaterial, al concebir ambas artes como partes del espacio-tiempo.

Palabras clave: música, arquitectura, Gilles Deleuze



Dos diseños en planta usando la misma figura rítmica pero con diferente melodía. Los dos recorridos y la conformación del espacio son diferentes, así como las perspectivas, la luz y las sombras.

Rítmica del Templo de Hathor en Dendera, las 6 notas-columnas contrastan con los 7 vanos-silencios. Esquema: Oliver de la Rosa

La arquitectura es como la música, un conjunto de bellas piezas para formar una bella sinfonía.

Renzo Piano

La arquitectura es una música de piedras y la música, una arquitectura de sonidos.

Ludwig Van Beethoven

Con cierta probabilidad, alguna vez habremos escuchado que la música y la arquitectura tienen mucho en común. Se han establecido suficientes analogías, por ejemplo, que el arquitecto es como el director de orquesta, que el trabajo de proyectar un edificio es como hacer una composición musical, o que se debe sentir la armonía en los templos griegos y en la arquitectura antigua. También hemos encontrado frases célebres como "la arquitectura en general es música congelada",¹ "la música y la arquitectura dependen de la medida";² o bien, refiriéndonos a la ciudad con la pregunta que hace Eupalinos a Fedro al señalar los efectos de la arquitectura: "¿No has observado, al pasearte por esta ciudad, que entre los edificios que la componen, algunos son mudos, los otros hablan y otros, en fin, los más raros, cantan?"³

Exactamente, ¿qué quieren decir todas estas opiniones? ¿Cómo podemos percibir la música en la arquitectura? Existen muchas maneras de hacerlo, para empezar desglosemos brevemente algunos de sus procesos.

Primeramente, en una manera global, la arquitectura es un trabajo colectivo que involucra la tecnología, la ingeniería, la sociedad, la economía, la política, la destreza de muchos artesanos en la ejecución, como los carpinteros, canteros, albañiles, entre otros., y la participación del usuario. De similar manera, la música trabaja con las ideas del compositor, las texturas sonoras (los diferentes instrumentos), la ejecución e interpretación del músico y la percepción del oyente. De esta manera, el arquitecto o proyectista se asemeja al compositor, ambos son quienes conciben el concepto de la obra y el discurso arquitectónico-musical; los directores responsables de obra y los directores artísticos, directores corales, de escena, etcétera., son quienes se encargan de coordinar, supervisar y dirigir la ejecución de la obra lo más fiel a la idea original, y finalmente los instrumentistas y los trabajadores, son los especialistas ejecutantes, quienes materializan y construyen la sinfonía u

obra. Igualmente, ambas disciplinas poseen un lenguaje muy específico, sobre todo en lo gráfico, mientras la arquitectura se expresa con dibujos y planos, la música lo hace a través de las partituras. En un gran proyecto como en una gran sinfonía u obra compleja, tenemos subdivisiones y partes que conforman el todo; en la arquitectura tenemos el *master plan* y en la música el *full score*, así que si necesitamos revisar ciertas áreas del proyecto podemos revisar *los planos de especificaciones, de detalles o bien las particellas de los instrumentos*. También, las dos poseen simulaciones antes de la realización y presentación de la obra, en la arquitectura tenemos el uso de maquetas, dibujos, y de la realidad virtual como fotomontajes, *renders* y recorridos; en la música tenemos los ensayos antes de las presentaciones, y también el uso del ordenador, ya que ellos pueden generar las simulaciones necesarias para reproducir el sonido escrito en el *score*.

Hemos visto que ambas tienen procesos complejos similares; aunque la diferencia sustancial se da en lo que los antiguos filósofos llaman las diferencias del tiempo y del espacio. Es decir que si vamos a escuchar a un músico que improvisa en su instrumento, sabremos que el resultado final lo está produciendo en ese preciso momento, y la obra será única e irrepetible. En cambio si queremos materializar la arquitectura, sabremos que no lo podremos hacer al instante, sino que llevaremos más tiempo y permanecerá por más tiempo que una melodía, es decir que la arquitectura se queda en el espacio y la música se esfuma en un breve momento. Posteriormente podemos debatir esta lógica, puesto que contemporáneamente concebimos al espacio-tiempo como una realidad envolvente y no separada, ya que cada momento en su totalidad es irrepetible.

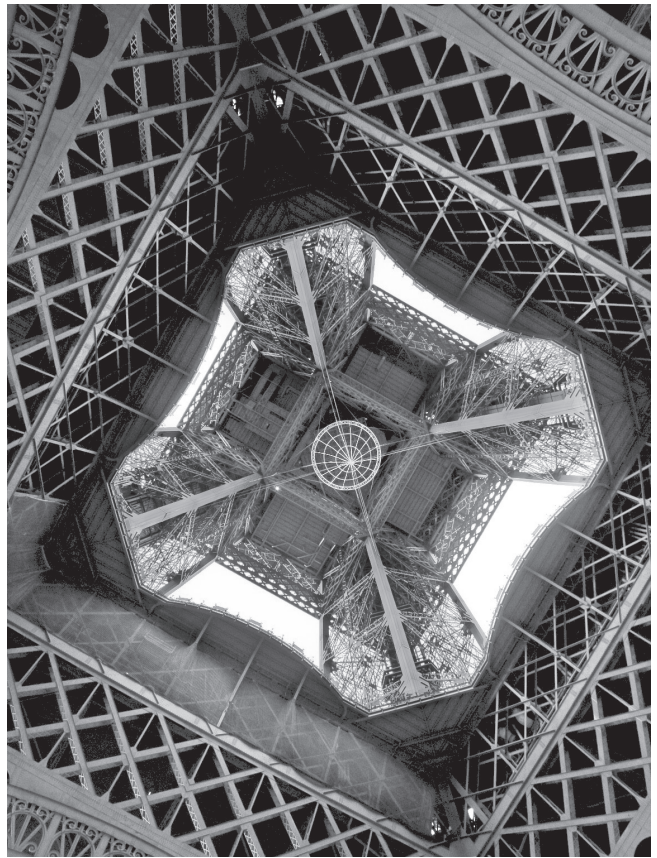
Ahora bien, para poder establecer más conexiones entre música y arquitectura, es necesario dar un paso a otro nivel, como el de los agenciamientos. Pero, ¿qué es un agenciamiento?

Es una multiplicidad que comporta muchos términos heterogéneos, y que establece uniones, relaciones entre ellos, a través de edades, de sexos y de reinos – a través de diferentes naturalezas (...) Lo importante no son las filiaciones sino las alianzas y las aleaciones; ni tampoco las herencias o las descendencias sino los contagios, las epidemias, el viento.⁴

Siguiendo la filosofía de Gilles Deleuze, no hay unidades ni totalidades, sino multiplicidades, que conectan con otras multiplicidades. Es decir, que la música, la arquitectura o cualquier cosa tienen conexiones con otras líneas que adquieren una



Iglesia de Sant'Ivo alla Sapienza, Francesco Borromini, siglo XVII, Roma, Italia
Fotografía: Gabriel Ramírez Sánchez



Torre Eiffel, Gustave Eiffel, siglo XIX, París, Francia
Fotografía: Gabriel Ramírez Sánchez

velocidad, y en ocasiones se hacen imperceptibles. "Una multiplicidad no tiene sujeto ni objeto, sino únicamente determinaciones, tamaños, dimensiones".⁵ Entre música y arquitectura existen multiplicidades que no pertenecen a la una ni la otra, sino que arrastran a la una de la otra para devenir agenciamientos. Por tal razón, es posible percibir *esto* dentro de *aquello*, sin importar los campos de acción aparentemente exclusivos, por supuesto, si nos damos la oportunidad de hacerlo.

En una idea básica, la música maneja cuatro multiplicidades esenciales: *ritmo*, *melodía*, *armonía* y *timbre*.⁶ Aunque como veremos, éstas se pueden percibir no sólo en la música, sino en todo lo que nosotros queramos.

Ritmo

Podemos percibir al ritmo como un flujo donde descubrimos relaciones entre duraciones, silencios, vacíos, acentos, pulsos, y por ello vinculado no sólo al sonido o al tiempo, sino también a la materia. Desde una perspectiva frecuente, al ritmo se le conoce como *orden en movimiento*, que también nos remite a la repetición de figuras rítmicas de organización de ese flujo y de todos los patrones que lo componen. Sin embargo, otras perspectivas de distintas culturas (como las africanas y orientales), el ritmo es un concepto muy similar al de orden y desorden, donde la cuestión es si el segundo es la ausencia del primero, un orden diferente o quizá más complejo, o bien, puede ser todo al mismo tiempo. Así como *Ying* y *Yang* que se encuentran uno dentro del otro, en esta otra concepción del ritmo, devienen multiplicidades de organización y desorganización en transformaciones constantes de movimientos indefinidos de ritmos. Esto nos habla de polirritmos y de arritmias, por ejemplo, en nuestro propio cuerpo hay multiplicidades de ritmos; nuestras venas y el flujo sanguíneo llevan un pulso; igualmente escuchamos día a día nuestro corazón que late, y cambia de *tempo* cuando corremos, cuando estamos con alguien, o cuando nos emocionamos. Esta idea periódica se encuentra excelentemente ejemplificada en el sistema circulatorio, ya que el ritmo cardíaco se da por la relación armónica entre la sístole y la diástole, de lo contrario deviene arritmia y

si es extrema deviene la muerte. Aquellos que cultivan la danza son muy susceptibles al ritmo corporal; las bailarinas notan fácilmente el caminar de una persona o cuando se cambia el compás en una pieza musical. Traducen "n" ritmos a sus ritmos corporales, cada multiplicidad del cuerpo es un sonido que se desplaza en el espacio y el tiempo, ya sea en una danza lenta, en la elegancia del ballet, en la euforia de las danzas africanas o literalmente devienen música como en el baile flamenco.

En la música, el ritmo es uno de los elementos más importantes porque en primera instancia nos facilita la distinción de los sonidos más largos y cortos, e incluso los neutros, estableciendo un pulso percibido en los acentos fuertes y débiles. Es más fácil entender el concepto primario de ritmo en la duración del sonido de las figuras rítmicas. Así como muñecas rusas que unas caben dentro de las otras, en la unidad caben dos blancas, en cada blanca dos cuartos, en cada cuarto dos octavos y así hasta obtener valores cada vez más cortos. Igualmente los silencios siguen este patrón. El puntillo de acentuación agrega la mitad del valor de la figura.

En una lectura pragmática, el ritmo en la arquitectura lo podemos apreciar fácilmente en los diferentes elementos arquitectónicos, vanos y macizos, y en la disposición de la estructura. Por ejemplo, a una escala interior, en el armado del concreto, las varillas van colocadas a un ritmo (como las venas de nuestro cuerpo), igualmente la cimbra responde a esta disposición (como nuestros músculos)

Asimismo, el ritmo puede ser interpretado a proporciones y longitudes, si tomamos una figura rítmica musical y la traducimos a una distancia podemos obtener el ritmo en una obra arquitectónica. Una buena representación de un ritmo muy concreto es en el Templo mortuario de *Hatshepsut* en *Deir el-Bahri*, atribuido al arquitecto Senenmut. Sus tres niveles muestran una composición métrica entre sonidos y silencios en sus fachadas. En el primer nivel encontramos un homenaje al silencio pues la proporción de los 12 silencios de cuarto predominan ante los octavos-columna. El ancho de la escalera es una unidad con puntillo que se prolonga hacia la entrada del tercer nivel incrementando su duración al doble.

En la planta, se puede apreciar este doble ritmo, donde el cuadrado se duplica para formar un rectángulo 2:1, es decir una octava musical⁷ y luego deviene un cuadro más grande en el patio.

Otro ejemplar rítmico lo tenemos en la *Villa Savoye* de Le Corbusier. La planta también tiene el cuadrado como configuración de los pilotis, y al mismo tiempo se forma un rectángulo que comprende la dimensión de la losa. La desmaterialización (silencios) de las ventanas corridas y las sombras de la planta baja se perciben mayormente que los llenos. Esta villa muestra en sus fachadas unas columnas (octavos) que marcan el ritmo, en planta baja estos silencios armonizan las ventanas, dejando en blanco la piel de la planta alta con sus límites superiores e inferiores, un sonido continuo que contrasta con los octavos estructurales.

El empleo del ritmo musical ha sido diferente en los periodos de la historia. Es difícil hablar de una carencia de ritmo, ya que el ritmo puede ser un concepto abstracto que se puede diluir y conectar con otros, deviniendo imperceptible, como el ritmo planar de los cantos gregorianos o el de los pliegues ornamentales del barroco.

Melodía

Si bien, encontramos que los elementos rítmicos en la arquitectura pueden ser comunes: columnas, muros, trabes, soportes y todos los elementos estructurales; una multiplicidad que hace diferente un edificio de otro es la melodía. Es decir, su disposición en el espacio junto con todas las otras multiplicidades que crean al edificio. En un plano musical, si tenemos una misma figura rítmica pero con diferentes notas, en plano espacial lo que hacemos es cambiar las alturas, la posición de la figura en el pentagrama, es decir su ubicación en el espacio. En un plano arquitectónico, es similar, cambiamos los elementos en el espacio, a pesar de usar esos mismos elementos.

La melodía musical deviene en desplazamiento de tonos, y en ese movimiento en el espacio se generan intervalos que a su vez crean nuevos espacios; estos saltos pueden ser en diversas direcciones. Lo mismo pasa en arquitectura, los elementos que diseñan el espacio crean espacios interiores y exteriores, deviniendo recorridos, saltos e impresiones heterogéneas, que por la percepción espacial del usuario (también oyente) es posible apreciar la particularidad de esa arquitectura específica, es decir de sus melodías compuestas. Es por esta

razón que podemos tener elementos comunes en todos los edificios pero siempre son diferentes. La melodía se conecta igualmente con todas las otras multiplicidades, con la armonía y el ritmo, con los sonidos y silencios, posee cambios de altura y expresa ideas esenciales, motivos, frases, deviniendo una obra musical en su totalidad. La palabra melodía viene del griego *melōdía* (μελωδία), donde *melos* (μελος) significa canción, tonada, parte musical y *odia* (ωδία) canto.

Armonía

En una concepción tradicional musical, si la melodía es una secuencia horizontal, la armonía es una nueva línea vertical, es decir, de los sonidos simultáneos. De acuerdo con la teoría tonal, la armonía es la parte de la música que se encarga del estudio de los acordes, donde éstos resultan ser la superposición de tres o más sonidos por 3ras. Sin embargo, la evolución musical traspasó los límites de las 3ras y devinieron armonías más complejas, con superposiciones de acordes disonantes, *clusters* diatónicos, cromáticos, microtonales, etcétera. Igualmente el arte tectónico ha cambiado de las armonías sobrias de la arquitectura antigua a las armonías complejas de la arquitectura contemporánea.

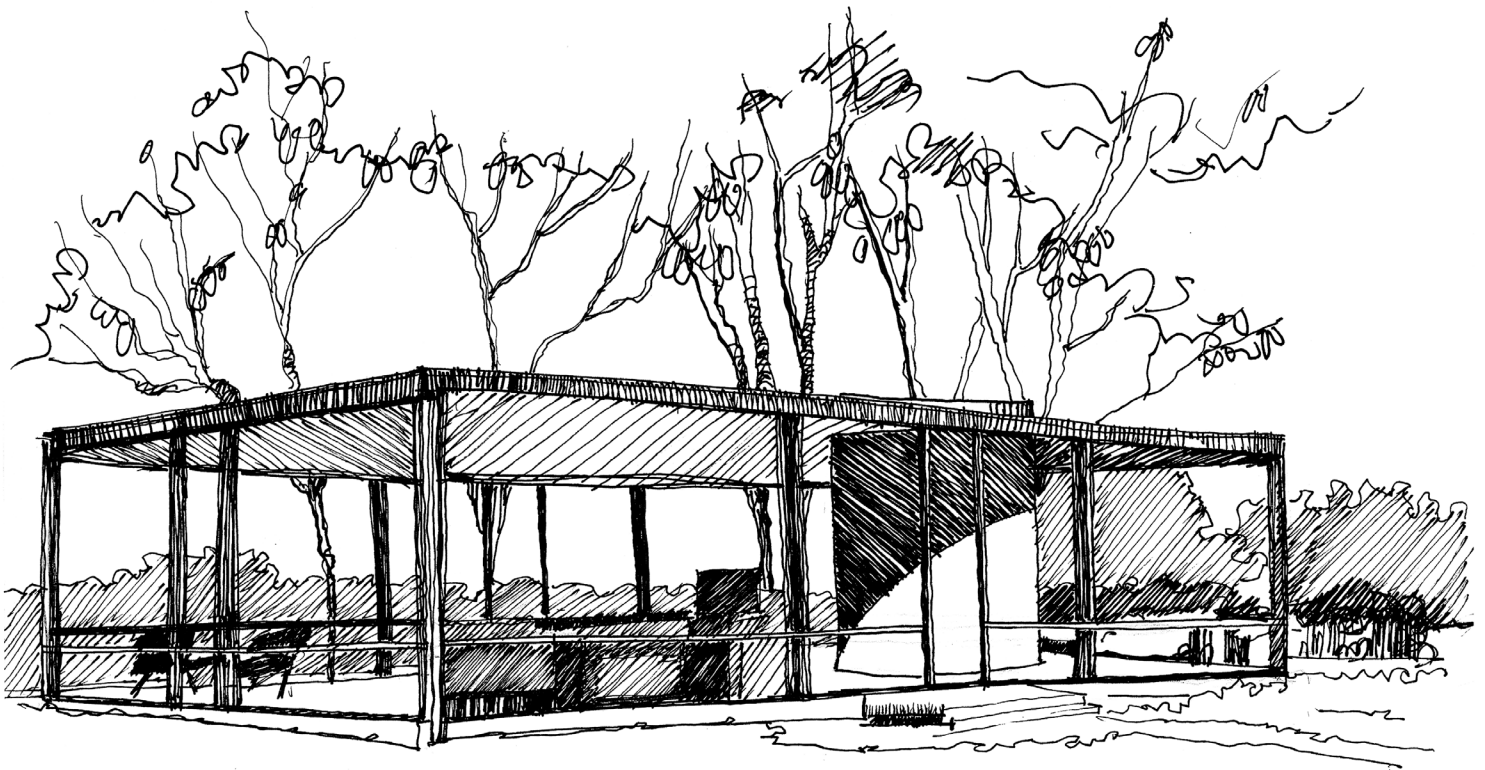
En una visión primaria, el eje X deviene la melodía que es el movimiento en el espacio de los tonos, el eje Y es el ritmo que da profundidad y duración en el tiempo, finalmente la armonía en el eje Z son las líneas verticales de los acordes o sonidos simultáneos, la cantidad y proporción entre la materia acumulada.

La palabra armonía proviene de la diosa griega *Harmonía* (Ἄρμονιη) que era la diosa del mismo nombre y de la concordia. Una versión dice que era hija de Afrodita y Ares, otra sostiene que su padre era Hefestos. Lo cierto es que era esposa de Cadmo y según la profecía de Dionisos, ella y su esposo fueron transformados en dragones (o serpientes) y enviados a las Islas de los Bienaventurados (*Elysion*). Esta idea de la armonía como diosa de la simetría y equilibrio, fue trabajada principalmente en la arquitectura antigua; las catedrales góticas y otros singulares ejemplos fueron inspiraciones del concepto de templanza musical, utilizando así escalas melódicas y armónicas en su composición.

Acorde con el compositor Arnold Schönberg, "la armonía es simultaneidad sonora",⁸ su enseñanza comprende "posibilidades de encadenamiento, teniendo en cuenta sus valores



Planta con cuadrado de Villa Savoye, Oliver de la Rosa, 2009



The Glass House, Philip Johnson, 1948. Croquis: Amaranta Avilés Borges

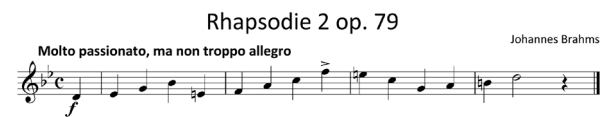
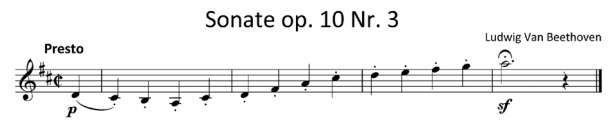
arquitectónicos, melódicos y rítmicos, y sus relaciones de equilibrio".⁹ Pero, hay que considerar que la armonía no siempre va en un tiempo preciso porque puede ser plegada, en arpeggios, líneas melódicas, disonancias o en líneas invisibles como trabaja la arquitectura... esa armonía que no se ve pero se siente, aquella que también es la relación entre las multiplicidades y el todo, la disposición del conjunto musical y arquitectónico

Timbre

Los sonidos poseen frecuencias y amplitudes específicas, sin embargo la presencia de armónicos o la ausencia de ellos contribuyen a que el oído perciba una textura diferente entre los sonidos. Igualmente la forma del instrumento y ciertos medios en los cuales las vibraciones se producen, alteran la longitud de onda o el espectro de tonos producidos. En conclusión, el sonido que produce un fagot, un violín, un piano, o cualquier instrumento son heterogéneos; podrán sonar una nota común, pero su timbre es diferente. Para el compositor Aleksandr Skriabin, cada tonalidad tiene relaciones colorativas; ciertamente hay tonalidades (no sólo timbres) en cualquiera de las multiplicidades que nos pueden dar una sensación de color, aunque eso depende de cada persona.

En la arquitectura utilizamos los materiales-timbres para dar texturas y cualidades a las edificaciones. Si proyectáramos una casa en piedra y esa misma también en madera, concreto, adobe o en acero, las sensaciones resultantes serían diferentes a pesar de ser la misma casa, porque cada material-textura tiene propiedades diferentes que responden a la luz, a la acústica, al clima, y a la psique del usuario. De la misma manera, los materiales en la música son los recursos que proveen los instrumentos musicales aprovechando sus cualidades acústicas y expresivas para dar cambios de textura de acuerdo a las ideas del compositor-arquitecto. A menudo el timbre es sinónimo de color tonal, es fácil entender esto sintiendo el ambiente que crea un instrumento musical por sí mismo (como al estar en un determinado edificio); ahora, en conexiones con otros, se pueden lograr mezclas de colores muy sugerentes. Entonces el timbre y color también se diluyen.

Debemos destacar que dentro de cada material-textura hay graduaciones. Así como hay diferentes tipos de madera que realizan funciones diferentes, dentro de las voces feme-



Los cuatro compases de ambas obras manejan la misma figura rítmica de cuarto, pero suenan diferente porque su melodía no es igual

ninas la *soprano drammatico*, la *soprano lirico*, la *soprano leggero*, la *mezzosoprano* y la *contralto* tienen timbres diferentes aun perteneciendo al mismo grupo. Otro ejemplo se da en las transcripciones, cuando un pianista debe tocar algo escrito que no fue compuesto originalmente para su instrumento, por ejemplo cuando acompaña un concierto para violín y orquesta; entonces él deberá dar una textura diferente para cada instrumento, es decir, que al momento de tocar las partes de cuerdas deben sonar diferentes de los metales; tocar toda la obra para orquesta en un piano requiere diferencias de colores y texturas, mismas que se reflejarán en el ataque, en la expresión, en el uso del pedal y en la habilidad del pianista.

Por otro lado, si en un principio los materiales arquitectónicos eran en su mayoría diferentes tipos de piedras, y la música empleaba pequeñas agrupaciones de instrumentos, en la actualidad hemos agregado más materiales-timbres a nuestras composiciones y diseños. A los arquitectos ya no les bastan los materiales naturales, ahora se usan materiales artificiales, plásticos, metales, e incluso tóxicos o contaminantes. Asimismo la música a través de la tecnología altera el sonido por computadoras que crean combinaciones y distorsiones. Lógicamente, en esas libertades también se han encontrados resultados interesantes ampliando la gama de timbres.

Finalmente, hemos visto que estas multiplicidades básicas pueden ser mutables, conectables, disolubles, algunas veces reconocibles, otras sin identidad, multiplicidades de multiplicidades..., así podemos percibir el ritmo de la melodía, la armonía del ritmo, la melodía de la textura, la armonía de la melodía, la escala melódica, rítmica, armónica, devenires de



Música en el Templo Mortuario de Hatshepsut, Oliver de la Rosa, 2009

una obra musical, arquitectónica, corporal, ∞... Naturalmente estos recursos van íntimamente ligados al cuerpo físico, emocional, mental, espiritual de quien compone, escucha u observa. Multiplicidades de/en "n" dimensiones (espacio-tiempo-materia...) en lo que deseamos percibir.

Otros agenciamientos

Para poder hacer agenciamientos, es conveniente observar algunos principios de conexión, heterogeneidad y multiplicidad. Sabemos que una buena parte de la evolución de las artes y ciencias se ha dado a partir de conexiones entre ellas, es decir, ha existido un trabajo multidisciplinario que interactúa y plantea perspectivas diferentes que convergen en un punto. A través de la historia, la arquitectura y la música han sabido conjuntar sus ideas para exponer proyectos sorprendentes. Por mencionar algunos ejemplos, tenemos al teatro griego que disponía de los vasos armónicos afinados a los intervalos perfectos debajo de las gradas,¹⁰ a los músicos de la *Basílica di San Marco* al experimentar con los efectos que ofrecía el recinto arquitectónico.¹¹ Además, literalmente se podía diseñar con música como en el claustro de *San Cugat del Vallés* que evoca un himno musical en los capiteles del patio,¹² la *Cathédrale de l'Assomption de Notre-Dame de Chartres* que está dispuesta con las proporciones de la escala musical diatónica,¹³ y más cercano a nuestro tiempo, el *Pabellón Phillips* realizado por Iannis Xenakis y Le Corbusier, donde el músico griego sustrae el paraboloides formado por la secuencia de su obra musical *Metastasis* para dar la forma al pabellón.

Muchos de los ejemplos que conectan a estas artes son poco conocidos y han caído en el olvido. Si bien los arquitectos proyectan sus ideas conforme a sus propias filosofías, hemos alcanzado una buena gama de ejemplos, estilos y corrientes; en ese sentido todas son válidas por tener un marco de referencia al tiempo y a sus acontecimientos. De esta manera, la arquitectura puede tener un marco teórico de experimentación. Empero, las cosas no son solamente racionales, sino que constantemente involucramos nuestro pensamiento y sentimiento al ser quienes diseñamos y habitamos. En ambos casos, la música y la arquitectura mezclan estas ideas, en palabras del Premio Pritzker 2009:

¡Oíd! Todo espacio funciona como un gran instrumento; mezcla los sonidos, los amplifica, los transmite por todas partes. Tiene que ver con la forma y con la superficie de los materiales que contiene y con cómo se han aplicado.¹⁴

Sin embargo, como hemos visto, no sólo los materiales nos dan la referencia con la música, sino el constante agenciamiento de otras multiplicidades y nuestra capacidad de percepción e imaginación. El gran potencial que tienen estas artes es la facultad de transformar nuestras vidas, nuestra forma de *habitar*. Basta con escuchar una música que te haga

salir de tu ser, sentir como te cambia de estado, o bien entrar en una arquitectura que te transforme y sorprenda con su espacio; ambas modifican nuestros cuerpos, se encuentran trabajando en el espacio-tiempo, pero no siempre estamos conscientes de lo que pasa a nuestro alrededor.

¿Podemos llevar a estas artes-ciencias a otras intensidades y conexiones? ¿Qué otras multiplicidades puedes percibir cuando caminas por la ciudad o escuchas una canción? La conexión se encuentra en infinitas partes, podríamos sentir los planos sonoros, escalas, y contrapuntos, ya no sólo en la arquitectura y en la música, sino en lo que deseamos percibir... Espero que las ideas presentadas en este artículo faciliten escuchar la arquitectura y ver la música materializada ■

Notas

- 1 Frase atribuida a los escritores Friedrich Wilhelm Joseph Von Schelling (1775-1854) y Johann Wolfgang Goethe (1749-1832). También empleada por Arthur Schopenhauer (1788-1860), entre otros.
- 2 Le Corbusier, *El Modulor. Ensayo sobre una medida armónica a la escala humana aplicable universalmente a la arquitectura y a la mecánica*, Rosario Vera (trad.), Poseidón, Buenos Aires, 1953, p. 27.
- 3 Paul Valéry, *Eupalinos o el arquitecto*, Mario Pani (trad.), Facultad de Arquitectura, UNAM, México, 1991, p. 19.
- 4 Gilles Deleuze y Clara Parnet, *Diálogos*, José Vázquez Pérez (trad.), Pre-textos, Valencia, 2004, p. 79. Para Deleuze, las conexiones se pueden llevar al plano de los rizomas, agenciamientos, máquinas abstractas, etc. En este artículo me inclino por los agenciamientos, mismos que no se limitan al devenir de las otras multiplicidades.
- 5 Deleuze Gilles y Felix Guattari, *Mil mesetas Capitalismo y esquizofrenia*, José Vázquez Pérez (trad.) y Umbelina Larraceleta (col.), Pre-textos, Valencia, 2002, p. 14.
- 6 Aaron Copland, *Cómo escuchar la música*, Jesús Bal y Gay (trad.), México, FCE, D.F., 1986, p. 33.
- 7 La tradición pitagórica tenía entre sus preceptos el principio fundamental del *Tetraktys*, que es relación de los cuatro primeros números naturales que en su suma es igual a diez: $1+2+3+4=10$. El *Tetraktys* resguarda los intervalos musicales perfectos y las 4 dimensiones conocidas. Las proporciones 1:2, 2:3 y 3:4 acústicamente producen en las cuerdas los intervalos musicales de 8°, 5° y 4° respectivamente. Un intervalo es la distancia entre 2 notas, por ejemplo, ascendentemente de Do a Do (8°), de Do a Sol (5°) y de Do a Fa (4°). Véase De La Rosa, Oliver, *Música-Arquitectura - Diagramas y Percepciones*, tesis (arquitectura), Facultad de Arquitectura, UNAM, México, 2010, pp. 147-155.
- 8 Arnold Schoenberg, *Tratado de Armonía*, Ramón Barce (trad.), Real Musical, Madrid, 1974, p. XVII.
- 9 *Ibid.*, p. 7.
- 10 Véase Vitruvio Polion, Marco. *Los Diez Libros de Arquitectura*, José Ortiz Sanz (trad.), Akal, Madrid, 1992, pp. 117-118.
- 11 Este juego espacial estereofónico dio origen al *cori spezzati*, elemento importante del estilo policoral, muy usado por los compositores venecianos como Andrea y Giovanni Gabrieli, siendo éste último quien marcaría una transición de la música del Renacimiento al barroco.
- 12 Véase Marius Schneider, *El origen musical de los animales-símbolos en la mitología y la escultura antiguas: ensayo histórico-etnográfico sobre la estructura totemística y megalítica de las altas culturas y su supervivencia en el folklore español*, Madrid, Siruela, 1998, pp. 73-125.
- 13 Véase Louis Charpentier, *El misterio de la Catedral de Chartres*, Domingo Pruna (trad.), Barcelona, Plaza y Janés, 1976, pp. 168-173.
- 14 Peter Zumthor, *Átomos. Entornos arquitectónicos - Las cosas a mi alrededor*, Pedro Madrigal (versión castellana), Gustavo Gili, Barcelona, 2006, p. 29.