

---

---

# SOBRE LA DIMENSIÓN PRODUCTIVA DE LA INTENSIDAD Y DEL TIMBRE Y SU INTEGRACIÓN EN LOS "ELEMENTOS PORTADORES DE FORMA"

*Hugues Dufourt*

QUODLIBET

La evolución del pensamiento musical a lo largo de los últimos cincuenta años se ha forjado sobre la estrecha relación entre el arte y la ciencia del timbre. El resultado no ha supuesto el surgimiento de un nuevo colorismo, sino la conquista de unas relaciones funcionales con un grado de definición que sólo ha sido posible gracias a la informática. La ciencia del sonido digital ha permitido abordar y solucionar los problemas relacionados con la percepción del timbre, ya que se ha logrado un grado de precisión que no se alcanzaba ni con los recursos mecánicos, ni con los medios electroacústicos. Por consiguiente, las categorías del pensamiento musical se han renovado a fondo. Las técnicas de la composición musical se han visto afectadas por el ascenso de una disciplina que modifica tanto la escala de observación como el lenguaje. La música trata hoy de objetos híbridos, de formas medianeras, de estados intermedios. Una nueva dinámica se nos desvela; es la que relaciona sin dificultad la escala microscópica a las formas perceptibles por el oído humano. La interacción del arte y la ciencia no prejuzga la evolución del arte. Pero, sin embargo, constituye la condición histórica de su evolución, ya que el arte no puede dar la espalda a las nuevas técnicas de pensamiento, las cuales tienen una profunda repercusión en la escritura orquestal. La música no es una ciencia ni una tecnología aplicada, y es por eso por lo que el campo dialéctico del pensamiento artístico y científico sobre el timbre reviste una importancia determinante.

## **1ª parte: La separación de la acústica y la música en el siglo XVII**

La cuestión del timbre nació con la separación de la acústica y la música. A lo largo del siglo XVII, paralelamente a la mecánica de la que es una rama, la acústica se desgaja del arte musical para convertirse en una auténtica ciencia del fenómeno sonoro.

Durante el siglo XVII, la teoría musical ha evolucionado desde las matemáticas hacia la física y la psicología: estas transformaciones se deben a la teoría

---

• El filósofo y músico Hugues Dufourt fue nombrado Director de Investigación del Centro Nacional de Investigaciones científicas en 1985. Sus composiciones han sido galardonadas con numerosos premios e interpretadas en diversos festivales internacionales. Ha impartido un curso en los Cursos de Especialización Musical del Aula de Música de la Universidad de Alcalá de Henares.

de la vibración. Según Sauveur, los sonidos armónicos corresponden a las vibraciones parciales originadas por el movimiento de las cuerdas. Sauveur puso así en evidencia los diferentes modos de vibración de las cuerdas, pero no ha establecido el principio de su coexistencia. Sin embargo, desde entonces el sonido se define a partir de la riqueza de armónicos que conlleva.

Es a Malebranche a quien se debe el asentamiento del concepto de vibración, así como la formulación de la primera hipótesis acerca de la naturaleza del timbre.

Al introducir el concepto de vibración, Malebranche propone la idea según la cual habría una analogía entre la altura del sonido y la tonalidad del color.

Ocurriría otro tanto con el timbre, del que Malebranche supone que se trata del resultado de una combinación de frecuencias.

El principio según el cual el origen del timbre se encontraría en la concomitancia de sonidos débiles que acompañan a un sonido principal es una idea expresada con toda claridad por Monge, posteriormente desarrollada por Biot y que perduró incluso en los experimentos de Helmholtz. De éste modo se han ido precisando los puntos de vista de los físicos sobre las hipotéticas causas de timbre, pero quedaba por demostrar su lógica interna; esa sería la labor de Fourier.

El teorema de Fourier demuestra que cualquier forma de onda puede ser descompuesta en una serie de ondas simples de longitud diferente. Dicho teorema asienta el principio de la unión de ondas de diferente longitud.

Helmholtz sustituye el oído por los resonadores y propone con ello un medio mecánico de análisis de los sonidos. Es él quien establece de manera definitiva la objetividad de los elementos de la serie de Fourier. Esto conduce a que se atribuya un valor físico al desarrollo de Fourier: el timbre es el efecto de la unión de ondas de distinta longitud. El timbre depende de la forma de éstas ondas.

Mientras el concepto clásico del timbre se caracteriza por la búsqueda de constantes, la idea contemporánea de timbre está marcada por la búsqueda de características de tipo dinámico.

## **2ª parte: La problemática contemporánea del timbre: las características de orden dinámico**

La ciencia del sonido digital se encuentra en la encrucijada de cinco disciplinas: física, informática, procesamiento de señales, psicoacústica y música. Ha sido el resultado del trabajo de Max Mathews, John Pierce y Newman Guttman; a ellos se han unido Jean-Claude Risset y John Chowning.

La ciencia digital del sonido presenta varios rasgos específicos. Se trata de una ciencia liberada de las limitaciones de la mecánica. Es una ciencia que ha cambiado en cuanto a su

escala y su lenguaje. Es una ciencia que maneja objetos nuevos. También es una ciencia de la creación de modelos para timbre. Además, las categorías de explicación se han transformado. La ciencia del timbre trata de la condición extra-categoría de los objetos sonoros. También es una ciencia de características dinámicas, y por último, una ciencia matemática de la duración.

### ***Una ciencia no condicionada por la mecánica***

La síntesis cibernética es una ciencia de relés y de módulos. El módulo de software disocia el tratamiento de la frecuencia del de la amplitud y los convierte en independientes entre sí. Basta con éste principio de disociación para diferenciar la informática de la mecánica.

En 1957, Mathews tuvo la idea de simular la función de un oscilador por un programa informático. Este oscilador algorítmico virtual podía realizar varias funciones y por lo tanto, proporcionar una variedad de módulos –oscilador, sumador, multiplicador, generador de números aleatorios, filtros digitales. Un módulo es un segmento del programa. Estos módulos estaban conectados virtualmente unos con otros, de modo que forman bloques funcionales. La mecánica no forma parte del proceso.

Liberada de las limitaciones mecánicas, la cuestión de percepción pasó a ser primordial. Risset lo mostró desvinculando la programación del timbre de cualquier referencia a un modelo físico. Risset ha subordinado la investigación del sonido a la de las señales de la percepción con el fin de explorar un mundo ilusorio, pero que se nos impone. Risset hizo hincapié en que el estatus del timbre es diferente cuando se trata de música instrumental o de música digital, porque ésta se organiza directamente con respecto a los modelos perceptivos. La simulación de los sonidos instrumentales ha llegado a ser incluso menos importante para él que el estudio del papel desempeñado por el timbre en la identificación del sonido.

Uno de los aspectos más originales del pensamiento de Risset es su concepción del timbre como una función de integración biológica del ser vivo a su entorno.

Para explicar la función fisiológica del timbre ya no son suficientes los esquemas resultantes de la excitación por el estímulo. La especulación sobre el timbre ya no puede ignorar el entorno. El timbre, como las ilusiones sensoriales, debe ser considerado como el resultado de una operación orgánica. Ha de verse como una forma específica de relación entre el organismo y su entorno.

El estudio de timbre y de las ilusiones sonoras muestra unos mecanismos desconcertantes, cercanos a la extravagancia funcional. ¿Se trata acaso de una aberración de la percepción? La ilusión sonora parece sugerir que la naturaleza ni es simple ni se rige por un principio de economía.

Se habla de ilusión auditiva cuando nuestra percepción del sonido está en contradicción con su descripción física. Shepard concebía, ya en 1963, una ilusión consistente en escuchar sonidos cuya altura parece subir indefinidamente. Esta ilusión ha allanado el camino para el estudio de los fenómenos auditivos de ambigüedad y de movimiento aparente.

Por desconcertantes que resulten, los aspectos insólitos de la percepción se interpretan, sin embargo, como estrategias en el análisis de la información sensorial. Las ilusiones no son fallos de la percepción sensorial, sino que, por el contrario, muestran su funcionamiento esencial. Por lo tanto, la anomalía proporciona la explicación de lo normal.

La extrañeza de la ilusión sensorial no es el efecto de un capricho de la vida, un trastorno de la naturaleza, sino más bien algo indicativo de los logros excepcionales de la organización biológica.

Para Risset, quien retoma aquí las tesis de Gibson (1966), se trata de la solución a un problema de optimización que aúna los hechos que se dan en el medio con las exigencias de la vida.

Parece que la percepción es como es con el fin de sacar el máximo provecho de las características físicas de la señal y de sus posibilidades diferenciales. El oído no aprehende más que las asociaciones esenciales y las principales características, aún en el caso de que presenten la apariencia de figuras fluyentes. Los rasgos singulares de la percepción auditiva parecen creados por la vida con el fin de remontar el curso de algunas formas de entropía, es decir, la distorsión que está necesariamente ligada a la propagación de la señal acústica. La audición, por lo tanto, parece fundamentarse en una función de resistencia a la distorsión de la señal. El oído no está buscando los elementos, sino los rastros, las esencias de las relaciones puras.

En esta situación, el timbre ya no se define por un solo parámetro, es decir, por una constante, sino por una relación funcional entre varios parámetros, relación cuya esencia es precisamente la resistencia a la distorsión.

Por otra parte, el oído realiza inferencias complejas a partir de pistas muy sutiles. Rastrea la fuente y la identifica. Por lo tanto, extrae del entorno las informaciones útiles para la supervivencia.

El timbre sirve de este modo para localizar e identificar la fuente sonora. Indica su posición, evalúa su lejanía. Permite fundamentalmente responder a la cuestión de si se trata de una sola fuente o de fuentes agrupadas, si se acercan en bloque, y a qué velocidad.

¿Cómo distingue el oído entre los sonidos triviales del viento y la lluvia los que denotan la presencia del depredador o presa? La percepción sólo es precisa para ayudar a reaccionar en una situación de peligro.

Es este el sentido filosófico de la investigación sobre el análisis de situaciones auditivas llevadas a cabo por Albert Bregman, John Chowning, Denis Smalley y Steeve McAdams. Bregman

y Shepard han ampliado la premisa de Gibson sobre la organización perceptiva, incluyendo las funciones cognitivas.

***Una ciencia que ha cambiado en cuanto a su escala y su lenguaje***

La ciencia del sonido digital efectuó un cambio radical de escala, pasando del macroanálisis al microanálisis del fenómeno sonoro. Encuentra ahí todo un campo de nuevos problemas.

Las informaciones necesarias para determinar un sonido musical se sitúan en lo ínfimo, en la escala de la milésima de segundo que solamente la simulación numérica puede recoger y comprobar. Es en esta escala donde se localiza la información útil.

Así los estímulos obtenidos con ayuda de la electroacústica –sonidos sinusoidales, ondas cuadradas o triangulares, trenes de impulsos, bandas de ruido–, se situaban en una escala aún demasiado grande para permitir una comparación real entre los parámetros físicos y los aspectos sensibles de los sonidos musicales. El equipamiento analógico –generadores de sonidos y dispositivos regidos por tensión controlada– no ofrece ni la precisión ni la estabilidad suficientes para igualar la sutileza y la complejidad de los sonidos instrumentales.

En particular, la electroacústica tropieza con la cuestión del timbre, ya que falla al reproducir el perfil dinámico del sonido, las fluctuaciones y las envolventes. El tratamiento analógico del timbre se limita al filtrado, a la modificación del ataque, de la curva dinámica y de la reverberación artificial.

Esta limitación técnica tiene, por otra parte, consecuencias científicas, ya que la herramienta electrónica no ofrece un nivel de definición suficiente para permitir una confrontación entre el aspecto físico de un sonido y la sensación que produce.

La codificación digital ofrece tratamientos mucho más precisos y más rápidos que los métodos electrónicos. El sonido electroacústico se volvió digital. El tratamiento del sonido del siglo XX ha conocido dos revoluciones sucesivas: la transducción, en el periodo de la Primera Guerra Mundial, y la codificación, durante la segunda.

La psicoacústica digital aborda la microestructura del fenómeno sonoro. Pero para llegar al conocimiento de los fenómenos perceptivos en esta escala, es imposible recurrir a experiencias directas. En esta fase ya no se trata de una búsqueda de estructuras. La ciencia del sonido numérico pasó de la estructura a las conexiones de carácter intermedio. Su objeto fundamental es el efecto de los sonidos no estacionarios.

Las conexiones auténticas se revelan a través de procesos de perturbación, de transición. En particular, las hipótesis sobre la estructura del sonido consisten ante todo en interpretar las metamorfosis de la percepción –ilusiones auditivas, discriminación y fusión, superación de límites y transformación continua de timbres.

John Grey realizó de este modo, en los años 70, *glissandi* de timbres partiendo de la síntesis aditiva; Grey y Wessel encontraron también transposiciones de melodías de timbres. En la misma época, Morill, Chowning, Bennett, Risset y Haynes hicieron investigaciones sistemáticas sobre todos los métodos de desarrollo y transformación del sonido: control del halo armónico del sonido, interpolaciones, extrapolaciones, prolongaciones, contrastes, control de la fusión y la dispersión auditiva y desarrollo de sus interacciones. El objetivo que se persigue es la determinación de un tipo de escala de alteraciones que sufren los fenómenos (inarmónica, distorsión, intermodulación).

La ciencia del sonido numérico cambió pues su escala. También cambió de lengua. Durante los años 50, Abraham Moles (*Teoría de la información y percepción estética*, Flammarion, 1958) y Werner Meyer-Eppler (*Die Reihe*, I, p. 55) no consideran ya los sonidos como estímulos físicos sino como elementos de mensajes. El flujo de la información se convierte en un parámetro esencial. Los nuevos procedimientos de medida revelan que el oído y los circuitos nerviosos sólo tienen una capacidad limitada de discriminar, seleccionar y transmitir información. La nueva lengua consiste en aplicar a los sonidos musicales los métodos del tratamiento de señales.

### ***Una ciencia de la creación de modelos para el timbre***

La psicoacústica, en treinta años, transformó notablemente su concepción del timbre. Durante los años setenta, se consideraba que el timbre musical dependía principalmente del número de los componentes armónicos, de sus relaciones de frecuencia, amplitud y fase, de la posible presencia de parciales inarmónicos así como de la intensidad global. Se consideraba que se podría modificar suficientemente un timbre alterando las frecuencias de su espectro o haciendo variar la intensidad relativa de sus componentes independientemente de la altura.

Sin rechazar estos puntos de vista, la psicoacústica ha caracterizado el timbre de manera más compacta. En 1977, John Grey puso de manifiesto tres parámetros primordiales para caracterizar los timbres instrumentales: el grado de sincronismo de los ataques de los distintos armónicos, el brillo del sonido que es proporcional al baricentro (centro de gravedad) de la envolvente espectral y del flujo espectral, es decir, el grado de fluctuación en el tiempo de los elementos armónicos del sonido.

Steeve McAdams diferenciará más claramente aún el estudio de las propiedades macro-temporales del timbre de las micro-temporales. Desde esta perspectiva, el timbre musical es el resultado de la combinación variable, diversamente inducido y de evolución irreversible, de tres parámetros: el perfil de la envolvente de amplitud, la frecuencia de los formantes y la evolución temporal de los componentes espectrales, modulados en número, en energía y en distribución.

La complejidad de la evolución de cada uno de los componentes del espectro contribuye a la calidez del sonido. Schaeffer había precisado el papel de la evolución armónica y la curva dinámica en la percepción del timbre. Había puesto de manifiesto que las fluctuaciones y las transitorias desempeñan un papel esencial en la vida de un sonido. Harvey Fletcher mostró en 1962 el papel primordial de la inarmonicidad de los parciales en la determinación de la calidez del sonido.

Esta idea será desarrollada por Chowning que, en *Stria* (1977), consigue crear un sonido global fusionado combinando exclusivamente frecuencias de relación irracional. *Stria* es una investigación sobre la inarmonicidad y sobre la utilización del número de oro en música. El número de oro –como es sabido, irracional– regula los componentes espectrales de los sonidos, determina la escala de las alturas de la obra, controla las secuencias melódicas, la densidad de los acordes, prescribe también la disposición de las duraciones y articula la forma global. De ello se obtienen bellos timbres de color metálico, transparentes, sin disonancia ni aspereza. El timbre así compuesto por modulación de frecuencia se convirtió incluso en la imagen del dinamismo genético.

Chowning muestra cómo la fusión depende de la coherencia íntima de la correlación de las fases, fenómeno que Plomp y otros investigadores habían puesto de manifiesto en pruebas de laboratorio. Las texturas inarmónicas así obtenidas, gracias al número de oro, se mezclan sin fricción, se interrelacionan sin obstrucción. La obra se desarrolla como un espejismo acústico.

La anchura de banda del sonido condiciona su brillo. Un único factor regula el despliegue de las tesituras y la calidad del brillo: es el índice de modulación.

### ***Una ciencia de características dinámicas***

Los estudios de Risset (1969), Grey (1975, 1977), Chowning (1977), Wessel (1978, 1979), Bregman (1981, 1990) y McAdams (1982) resultaron decisivos sobre ésta cuestión.

Actualmente se sabe que una gradación de la amplitud afecta a las frecuencias constituyentes del sonido. El aumento dinámico de una señal periódica multiplica su contenido espectral y acrecienta en proporción la complejidad tímbrica.

También, después de Moorer y Beauchamp, se puede seguir por separado la dinámica propia de cada parcial de un sonido. El concepto fundamental es el de modulación.

Risset puso de manifiesto en 1965 que la característica de los sonidos metálicos radica en la ampliación del espectro cuando la intensidad del sonido aumenta. El timbre no corresponde a una constante sino a una relación dinámica y funcional entre el espectro y la intensidad.

Robert Moog concibió más tarde un filtro cuyo ancho de banda era regulado por tensión. Al hacer depender el ancho de banda de la intensidad, se obtenía la relación característica y genérica de los sonidos metálicos.

John Chowning extendió a la modulación de frecuencia el principio de producción de los sonidos metálicos formulado por Risset. *Stria* (1977) es un ejemplo de inarmonicidad consonante, lo que significa que la categoría del timbre asume las características de la armonía y que los criterios de armonicidad y consonancia no pueden seguir siendo considerados isomorfos. El propio Risset, por otra parte, empleó inmediatamente el método de modulación de frecuencia en 1969, en su obra *Mutations*.

Daniel Arfib obtuvo en 1981 una patente relativa a la creación de espectros complejos por la distorsión no lineal. La síntesis por distorsión no lineal de la señal permite producir una variedad de sonidos casi-periódicos, cuyo espectro varía según la función de distorsión y las variaciones de amplitud de la sinusoide de entrada.

Estos estudios permitieron poner al día una ley fundamental: cuanto más crece la intensidad, más aumenta el peso de los parciales más alejados de la fundamental.

### **3ª parte: El timbre como elemento portador de forma**

#### ***El origen del problema: Mutations de Jean- Claude Risset***

En 1969, Risset estrenó *Mutations*, que es una obra clave, una obra-manifiesto, que asimila la armonía en el timbre y que eleva el timbre a la categoría de elemento portador de forma. Se pueden considerar *Mutations* como la obra verdaderamente fundacional de la música espectral ya que en ella se sintetizan unos sonidos que evocan los *gong* o las campanas, al igual que se componen los acordes. La idea directriz es liberar la frecuencia y la intensidad de los parciales del corsé de lo instrumental. La novedad radical consiste en el tratamiento por separado y con autonomía de la frecuencia y la intensidad de una sinusoide a lo largo del tiempo. Este principio permite componer sonidos que no existen en la naturaleza.

Cuando todos los parciales disminuyen de manera similar, se fusionan y se obtiene un timbre, el de un *gong*. Pero si se proporciona a cada sinusoide armónicos y un vibrato, el sonido se des-fusiona y se percibe un concierto con voces cantadas. Se puede pues pasar de una manera continua de la percepción de un timbre a la de un conjunto de alturas, o de un timbre a otro.

Cabe pues preguntarse si un recorrido continuo por el espacio del timbre es posible técnicamente, y, suponiendo que así sea, si es musicalmente viable. Una composición elaborada a partir de la microestructura sonora, ¿caería en lo informe? ¿O podría producir una percepción suficientemente diferenciada como para que su discurso resultase articulado?



No se puede controlar la estructura armónica de un *gong* acústico, pero por el contrario, se sabe cómo producir algo equivalente. La idea era transformar los sonidos percucientes del *gong* rebajando el perfil dinámico de sus componentes. La armonía subyacente sigue siendo la misma pero las percusiones pueden transformarse en texturas fluidas.

El método consiste en disociar por síntesis los componentes sinusoidales cuya fusión constituye la dimensión espectral del timbre. Sobre una armonía inmutable, se modifican los perfiles y las envolventes de los componentes inarmónicos.

Este tipo de transformación es viable gracias a que el ordenador puede diferenciar el tratamiento de la amplitud del de la frecuencia. La transformación selectiva de la amplitud, sobre un fondo de frecuencias inmutable, produce en el oyente una transformación del modo perceptivo. Se pasa de una escucha de objetos sonoros que se impone a una escucha de texturas más analítica.

Lo más atractivo consiste en situarse en los límites de la fusión, ya que entonces participan todas las funciones cognitivas, y re-creativas de la audición. El oído no distingue si el agregado que se le propone pertenece al timbre o a la armonía. Pero todo apunta a que la función dominante es la del timbre.

El problema no consiste pues en saber si el timbre puede integrarse en los procesos formales conocidos, sino en si puede suscitar y fundamentar otros nuevos.

Diez años después, Risset componía *Inharmonique* (1977) y *Songes* (1979), dónde la forma se construye en función del recorrido del espacio espectral y en función de la dialéctica entre fusión y dispersión.

### ***Teoría tradicional y teoría crítica del timbre***

Es sabido que Varèse y Messiaen sistematizaron lo referente a los acordes-timbre. A continuación, *Metastasis* para cuerdas, de Xenakis, o *Atmósferas*, de Ligeti trataron la polifonía como una función de síntesis de texturas. La polifonía no se escucha ya como tal, sino que crea una globalidad sonora que, por otra parte, es un reflejo de la experiencia de la electroacústica.

El timbre se convierte aquí en un elemento portador de forma porque es concebido como una cualidad recreada, como una cualidad resultante, que absorbe en sí los parámetros que se han convertido en secundarios: la altura, la duración y la intensidad.

Por otra parte, una de las lecciones que nos enseñó la informática consiste en la emancipación de la intensidad, cuyo ámbito de estructuración se ha vuelto autónomo y que alcanzó la dimensión de un gesto instrumental en la orquestación.

No se trata pues de poner de manifiesto cómo el timbre o la intensidad desempeñan un papel funcional en la orquestación –lo que resulta evidente– sino que todas las funciones de la

escritura pueden converger y contribuir a la realización de una nueva dimensión: un timbre global y diferenciado, dotado de articulaciones internas y de una dimensión evolutiva.

Durante los años 50 y 60, la estética de la escritura del timbre fue la estética de la globalidad, no se trata aún, como ocurrió con Risset, de una estética sensorial, fundamentada en los estudios de caracterización de un timbre y sobre la exploración del espacio perceptivo de los timbres (que conecta el timbre con las estructuras de relación entre parámetros).

De un solo golpe, Risset promueve el abandono de la antigua estética de la globalidad y la instauración de la estética científica diferencial.

En nuestra época se ha querido abordar la escritura del timbre. Directamente se ha inventado, y se le ha conferido un valor autónomo incuestionable, un valor de necesidad que en nada se relaciona con los métodos antiguos de escritura. La composición del timbre implica la reorganización de todo el conocimiento musical.

La idea verdaderamente novedosa que se vislumbra consiste en que la música se puede construir sobre relaciones de timbres y no de alturas, aunque no se controle aún plenamente el concepto de espacio de timbres, un concepto que se debe a David Wessel. El mero hecho de dar ejemplos de elaboraciones compositivas de timbres no basta para justificar el asunto. El problema radica en si los nuevos conocimientos sobre el timbre van a permitir deducir de ellos los procesos formales.

Se objeta hoy aún que el timbre no es *morfofórico*, que está insuficientemente estructurado para ser el sostén de un discurso musical. Pero, ¿de qué formas hablamos? Son formas anticuadas, formas envejecidas, formas establecidas por el discurso neoclásico. El arte del siglo pasado nos enseñó las formas como movimientos de génesis, como flujos, como polaridades u orientaciones dentro de un sistema dimensional.

La creación musical de los últimos cincuenta años se centra casi exclusivamente en transiciones imperceptibles, en efectos sobre los límites, en los pasos progresivos de una categoría a otra, en ilusiones perceptivas, en equívocos estructurales o funcionales. Lo que ha envejecido es la teoría tradicional, una teoría de inspiración neoclásica, que está todavía en busca de un estructuralismo radical. Como ocurre con la pintura, la música pone en acción todas las posibilidades de penetración de los intervalos y figuras, muestra las gradaciones y las transiciones entre polarizaciones.

### ***El envite de la síntesis sonora***

Es a Mathews, a Pierce, a Risset y a Chowning a quienes corresponde el mérito de haber formulado la unidad del mundo sonoro. Lo han conseguido porque han abordado los sonidos desde una nueva dimensión. Esta dimensión es el tiempo. Sería iluso pretender concebir el

tiempo desde una perspectiva bergsoniana, lo que sólo daría una visión, por otra parte bastante pobre, de la música espectral, reducida a un simple proceso direccional. El tiempo que propone la síntesis numérica es el del cálculo, el de los números reales y las funciones. La continuidad no se sitúa al inicio, sino que está en el fin de la determinación funcional.

La orquestación del siglo XX prosiguió una vía paralela. Desafiando la lógica de las alturas, confirió a las modificaciones de color, timbre e intensidad un papel decisivo en la articulación de la forma musical. El juego de los colores permitió, a lo largo de las tres últimas décadas, desarrollar una dialéctica de lo idéntico y de lo ambiguo.

Si la música de los años cincuenta fue una simulación consciente de la música electrónica en la orquesta, el envite de la síntesis sonora se ha desplazado desde entonces, e incluso ha cambiado de dirección. La psicoacústica reveló que la inestabilidad, la irregularidad y la irreversibilidad son caracteres esenciales del fenómeno cualitativo del timbre. Lo que es válido para caracterizar la psicoacústica del timbre tiene también su aplicación en la orquesta. El color sonoro desempeña un papel fundamental en los efectos dinámicos de la música. El color o el brillo se obtienen en la orquesta gracias a propiedades emparentadas. La música ha alcanzado, por la calidad sonora, el equivalente de la profundidad, la fluidez y la luminosidad. La música de estos últimos cincuenta años trataba el espacio sonoro como un lugar de transiciones, que excluye los límites fijos y desarrolla un estilo partiendo del color y el movimiento. El color se une al movimiento cuando sobrepasa cualquier límite definido, cuando muestra una capacidad de oscilación, cuando se manifiesta en expansiones o concentraciones, cuando se libera de cualquier tectónica rígida.

### ***Los límites de la psicoacústica. De la anatomía a la fisiología del timbre***

Heredamos de la psicoacústica una anatomía del timbre, donde figuran el ataque, la envolvente, la fase, las bandas de ruido, las micro-variaciones, los procesos de micro-modulaciones como unos factores constitutivos de la vida y del color de un sonido. Hemos entrado en la era de la fisiología del timbre. No se trata ya de explotar los catálogos de efectos sino de entrar en una escritura diferencial e integrada.

En *Atmósferas*, Ligeti había logrado la composición de un sonido global sometiendo todos los parámetros –alturas, disposiciones verticales y dinámicas– a un imperativo de integración. Pero esta integración era aún imperfecta, ya que se atiene a las leyes de la micropolifonía y no a las de las dificultades específicas del material. El método sigue siendo parcialmente externo a su objeto.

Del mismo modo, las operaciones de interpolación, de extrapolación, de síntesis cruzada o de paradoja presentan aún el inconveniente de postular estructuras demasiado impuestas por la escritura musical.

Por el contrario, se puede hacer variar un timbre por la introducción de señales no periódicas, de pulsaciones, de modulaciones de amplitud y por otros métodos, pero es necesario aceptar que ninguno puede constituir en sí mismo una forma.

Asimismo, el cambio de color instrumental obtenido por fenómenos de interferencia –pulsaciones, efectos de *chorus*, enmascaramiento– o por la introducción de componentes de ruido está incluido aún en el terreno de la acústica aplicada y no alcanza todavía el estadio de la escritura.

### ***Reseña retrospectiva del desarrollo de la escritura del timbre durante los cincuenta últimos años***

En la orquesta, la calidad sonora es una propiedad suscitada, una realidad superior en la cual los elementos tradicionales de la composición –armonía, contrapunto, ritmo, métrica e instrumentación– son negados como tales.

La calidad sonora es un término global para indicar que las alturas, los ritmos o los timbres instrumentales dejan de desempeñar un papel preponderante en la organización del discurso. Los timbres instrumentales son absorbidos dentro de una serie continua de transformaciones. Tienen una función plástica, son momentos del despliegue de una serie fluida de calidades.

Las características de organización de la obra se sitúan, hoy, al menos en tres niveles diferentes. Se distingue el nivel del micro-fenómeno, que gobierna la elaboración de las texturas finas, más o menos densas, más o menos compactas; el nivel tradicional de la percepción de las formas musicales, nivel en el cual se perciben la armonía, el timbre, el ritmo y las articulaciones como tales; el nivel macroscópico, puesto de relieve por ejemplo en los fenómenos estadísticos, en las experiencias de globalidad sonora, o en la lenta diferenciación de orientación, a la manera de los estratos geológicos de Gérard Grisey.

La música de los años 60 fue principalmente macroscópica, como la de los *glissandi* de *Metastasis*, en 1958. Aparecen nuevos conceptos como los de la densidad de nubes de sonidos, la velocidad de los *glissandi*, los grados de orden que controlan las masas sonoras. La densidad sonora se somete a un determinado grado de fluctuaciones. Xenakis distinguió, en las estructuras musicales, distintos niveles de la integración temporal –desde la fase de matrices de la pura abstracción a las vicisitudes del desarrollo de la obra en el tiempo real. La relación cualitativa ordenado-desordenado se redujo principalmente a una relación de frecuencia estadística.

La música efectuó un cambio de escala radical durante los años 70. Se trata de una música esencialmente microscópica, mono-celular, fundamentada en la puesta en marcha de células que tienen una vida independiente. Las frecuencias, las duraciones, las intensidades se

desarrollan siguiendo su lógica propia y las distintas clases de fenómenos se organizan entre ellas siguiendo un marco de interferencias.

No hay ninguna necesidad de construcción voluntarista puesto que el marco de interferencias la suple modelando espacios y curvas, distribuyendo las relaciones dinámicas. La lógica profunda de lo que se denomina música espectral se extrae del principio de modulación de frecuencia, que consiste en la multiplicación de una señal por otra.

La música espectral se instaura como un cambio direccional, y sin embargo desprovisto del sentido de la orientación. Ya no se trata de progreso sino de integración creciente. Lo característico de casi toda la producción musical de los años 70 es que se inscriba el antecedente de la organización en la propia organización. Es incluso la definición del proceso. Pero este último incluye también lo emergente.

La música de los años 80 fue dominada por la cuestión de la potenciación de lo selectivo. Se buscó el aumento de los grados de libertad en la elección de las respuestas. La producción musical parecía copiar el modelo de la evolución del sistema nervioso, que tiende precisamente hacia la mayor capacidad para elegir las respuestas. Se convertía así en el símbolo del control de la evolución por el conocimiento. Volvió de nuevo a las formas perceptibles.

La música de los años 90 vivió bajo la influencia del programa genético. Procediendo por recombinación y renovación de caracteres. La dialéctica de los cambios aleatorios y del mensaje hereditario fue su modelo, incluso su fantasma. Los micro-procesos dominan y guían la música de la superficie hacia la profundidad.

En la música más reciente, es más bien la confrontación entre categorías lo que prevalece; se explora la situación de los objetos híbridos y la mixtura de métodos. Se trataría más bien de una dialéctica entre los efectos de superficie y los efectos de profundidad.

## **Conclusión**

Los distintos niveles de resolución de las texturas crean unas escalas de profundidad, una especie de estratificación del discurso en el sentido de la profundidad. Se percibe una pluralidad de estructuras de orden, así como una pluralidad de sistemas de dimensiones. La polifonía consiste en operar simultáneamente sobre los distintos órdenes de características.

Estos órdenes de características específicas se enmarañan en la percepción, y no se desvelan como tales.

Los procesos de la nueva música están íntimamente vinculados a la percepción de una profundidad del espacio. La impresión de espacio es el resultado de la tensión que se mantiene entre los tres niveles de integración, de escala diferente. El motor principal de las tensiones ya no es la armonía, ni incluso la orquestación, sino la multidimensionalidad del material y la diversidad de sus estructuras de orden. Un proceso a una escala determinada no se revela sino en contraposición a los procesos de las otras escalas.

Por consiguiente, la forma no es diferente de su propia génesis. El proceso de transformación sustituye al recorte sintáctico. Una transformación es frecuentemente multidireccional, porque opera simultáneamente en varios niveles del material. Esta es la razón por la cual el problema del timbre como elemento portador de forma se ha convertido en un asunto central. No obstante, la cuestión de la articulación, no desaparece sino que toma un nuevo significado: la forma es el devenir de la textura, es decir, la organización interna del espacio sonoro.

Ya no es suficiente pensar la música con arreglo a la duración, o a la interdependencia, sino que, en adelante, habrá que hacerlo teniendo en cuenta la polifonía de un orden de despliegues.■

Traducción: Jacobo Durán-Loriga



### MÚSICA Y EDUCACIÓN

*Imprescindible para:*

- Centros de Enseñanza Musical
- Estudiantes de Música
- Pedagogos musicales
- Opositores
- Instrumentistas

P.V.P.: suscripción 2008: 60 euros

**EL UNIVERSO DE LA MÚSICA**  
completa visión del panorama artístico cultural de cada época, abundando en referencias, ejemplos y cuadros esquemáticos que facilitan el aprendizaje del alumno.

P.V.P.: 45 euros

Desde 2007 incluye DVD con audiciones



### COMPRENDE Y AMA LA MÚSICA

*Obra magistral y amena*

*Libro de apoyo para:*

- Colegios.
- Institutos.

*Presenta:*

- Panorama artístico-cultural.
- Cuadros esquemáticos.
- Selección de música para oír.

*Facilita el aprendizaje al alumno.*

P.V.P.: 27 euros

Desde 2007 incluye DVD con audiciones

### MUSICOTERAPIA:

**TERAPIA DE MÚSICA Y SONIDO**

- I. Nociones teóricas
- II. Ámbito aplicado. Musicoterapia aplicada
- III. El trabajo del musicoterapeuta
- IV. Psicología de la música
- V. Organología y musicoterapia
- VI. Psicoacústica

P.V.P.: 27 euros



**MUSICALIS S. A.**

Escosura 27, 5º Dcha.  
28015 Madrid

Tel. 91 447 06 94 - Fax 91 594 25 06

<[www.musicalis.es](http://www.musicalis.es)> <[info@musicalis.es](mailto:info@musicalis.es)>