

MI FIN ES MI COMIENZO

Sobre pensamiento musical

por

José Vicente Asuar

A Malise

Un nuevo comienzo

¿Cómo podríamos definir el tiempo...? No es empresa fácil, por cierto, y en ningún caso pretenderemos con un par de frases solucionar un enigma que no sabemos si alguna vez se podrá resolver. Podemos imaginar que el tiempo es una estructura abstracta que según como la miremos nos mostrará una cara diferente. Hasta ahora hemos concebido nuestro "tiempo" como unidireccional y constante. La dirección pasado-presente-futuro es para nosotros inalterable como también el ritmo de avance del tiempo, el que no está sujeto a pausas o saltos ni a aceleraciones ni a retardos. Por otro lado, el tiempo es para nosotros una forma cíclica: Nos hemos ingeniado en descomponerlo en periodos de igual magnitud, yuxtapuestos uno al lado del otro. Un año, un segundo, un tono de un instrumento musical, son algunos de estos periodos que en parte hemos observado en el Universo y en parte inventado. Nuestra sensación del transcurrir del tiempo la contabilizamos a partir de la referencia y correlación cronológica de cada periodo de tiempo con respecto a los otros. La existencia de un tiempo cíclico se desprende de la observación de ciertos fenómenos que ocurren en el Universo donde los científicos han descubierto movimientos periódicos que cubren una inmensa escala de tiempo: desde lo infinitamente grande, cuyo límite es hasta ahora la llamada constante de Hubble, que corresponde a la cantidad de tiempo transcurrido desde que nuestro Universo se expande y que se calcula en la fabulosa cifra de 7.000 millones de años —del orden de 10^{17} segundos— hasta lo infinitamente pequeño que, según el conocimiento actual de la ciencia, limita en el dominio atómico, en los llamados rayos γ que tienen longitudes de onda más cortas que un mil millonésimo de centímetro, lo que traducido a periodos de tiempo da cifras del orden de 10^{-20} segundos. La inmensa gama de tiempo que conocemos hoy día a través de la ciencia, cubre el increíble intervalo de 10^{37} y nuestro tiempo, nuestro espesor del presente, se encuentra ubicado aproximadamente en la mitad de este gran intervalo, posiblemente debido a que la investigación científica ha abarcado trechos semejantes en ambos sentidos: hacia lo infinitamente grande y lo infinitamente pequeño. El segmento que nos interesa estudiar, el intervalo de tiempo donde se desarrolla la música, que abarca la banda acústica más la banda rítmica más la banda formal, cubre un ancho de banda de aproximadamente 10^7 segundos, distribuidos también simétricamente en torno al espesor de nuestro presente. Es un intervalo de tiempo insignificante comparado con el inmenso intervalo del tiempo universal. Lo maravilloso y fascinante es que esta estrechísima banda de tiempo podemos destinarla a crear

una concepción estética que en alguna medida refleje toda la magnitud del Universo. La música es, quizás, la única posibilidad que tiene el hombre de crear un Universo propio, con leyes y relaciones de períodos fruto de su imaginación y su capacidad relacionadora. Una maravillosa facultad que no podemos olvidar ni desaprovecharla y que nos explica el porqué a lo largo de los siglos tantos matemáticos y científicos han tenido especial interés por el dominio musical.

Al elegir espacios de tiempo iguales y yuxtaponerlos tenemos la periodicidad, que viene a ser, según nuestra concepción, una especie de máquina creadora de tiempo. Sin la periodicidad tendríamos posiblemente otra sensación del transcurrir de tiempo más asociada a interacciones probabilísticas de un acontecimiento sobre otro, en vez de la concepción periódica que nos ata a un padrón de medida independiente de los acontecimientos y de nuestro tiempo anímico. Por otro lado, la periodicidad no es un padrón absolutamente arbitrario, pues podemos enfocarla como partícipe de una ley económica general que parece existir en muchos aspectos de la vida y del Universo: La ley del menor esfuerzo. Nuestros actos son más fáciles y eficientes si se desarrollan regularmente en forma periódica y por este motivo casi no hay actividad del ser humano donde no se proyecte de alguna manera la periodicidad. En el pensamiento clásico musical la periodicidad tiene una proyección muy importante, como veremos, y no podemos pensar que esté al margen de una concepción clásica universal del tiempo.

Junto a considerar el tiempo como una serie de períodos yuxtapuestos, el pensamiento físico clásico asigna una causalidad a cualquier acontecimiento natural que ocurra en el Universo. La causalidad es la conjunción de ciertas condiciones iniciales con ciertas leyes naturales que determinan un acontecimiento. Conociendo los factores determinantes se podrá predecir cada una de las fases por las que atraviesa el acontecimiento. Si la observación coincide con esta predicción se tendrá a las leyes deducidas por ciertas, en caso contrario habrá que abandonarlas y buscar otras mejores. Esta dialéctica clásica es actualmente puesta en tela de juicio, pues supone muchas simplificaciones que podrían darnos una imagen muy parcial del Universo: En primer lugar, según un principio de Mach y la teoría general de la relatividad, la observación desde un punto particular de un acontecimiento natural no podrá darnos nunca una imagen total del acontecimiento y es muy probable que esta observación difiera de la hecha en otro punto con respecto al mismo acontecimiento. Es el caso del dado, que según la persona que lo mira será el número que posea. Por otro lado, según el principio de incertidumbre de Heisenberg, una observación modifica el acontecimiento siendo imposible el evaluarlo en forma pura y absoluta. La observación toma parte del acontecimiento y lo altera debido a su presencia. Grandes problemas de la física han obligado a señalar estas limitaciones de la observación.

Si la observación, pieza fundamental para la legitimización de cualquier investigación experimental de la física clásica, parece actualmente un elemento de juicio no absoluto, las leyes causales que constituyen la física clásica son también expresiones de valor limitado. En la física moderna, se ha reemplazado el concepto de causalidad de un acontecimiento por el de probabilidad

del mismo. Este reemplazo ha debido establecerse debido a que existen innumerables factores que determinan cualquier acontecimiento, los cuales no pueden ser englobados totalmente por una fórmula física, limitada a considerar sólo los factores más importantes, la que nos dará, por lo tanto, sólo una aproximación en la predicción del acontecimiento, el cual no podremos nunca conocerlo en toda su magnitud. Un ejemplo clásico, es el disparo hecho por un fusil, el que pone en movimiento a una bala que caerá en un blanco previsto. Según la física clásica, conociendo la inclinación del cañón del fusil, la carga explosiva y el peso de la bala, podrá determinarse el punto de caída de esta última. Sin embargo, al limitar el problema a estos tres factores, se están despreciando otros elementos causísticos que influyen en el punto de caída de la bala, como, por ejemplo, el roce con el aire o la rotación de la tierra. Debido a la simplificación del problema se debe suponer que el blanco exacto no lo conoceremos, sino se tendrá una cierta probabilidad que caiga en el lugar calculado por la fórmula simplificada. Podríamos pensar que incluyendo en la fórmula todos los factores que intervengan, aún en forma muy débil, se aumentará la probabilidad de dar en el blanco hasta llegar finalmente a la exactitud. Desgraciadamente este proceso nunca podrá terminar definitivamente, porque nunca sabremos si han sido considerados todos los factores actuantes; aun es posible que intervengan algunos que nos son desconocidos. Como último recurso para defender la causalidad de un acontecimiento se podría idealizarla como el límite de la probabilidad, pero como a este límite nunca llegaremos, tenemos derecho a preguntarnos si efectivamente existe la causalidad o si se trata solamente de una hipótesis empírica. Este problema incide más en un terreno filosófico que físico, pero es determinante en la concepción de la realidad según el pensamiento físico moderno, el que reemplaza la visión de un Universo armónico regido por leyes simples y periódicas, por la de un Universo probabilístico en el que las interacciones de sus elementos constitutivos se interfieren de tal manera que no hay acontecimiento en donde toda la magnitud del Universo no esté reflejada. Si reemplazamos el término Universo por el de Sistema o Estructura musical y si abordamos el análisis en el nivel de los acontecimientos sonoros, tendremos un punto de confrontación entre los pensamientos físico y musical modernos que investigaremos más adelante.

Y ahora volvamos al tiempo, el protagonista de nuestras reflexiones. Nuestra concepción del tiempo como un transcurrir unidireccional, continuo y periódico, parece ser, por lo tanto, parcial e influida por la observación referida al espesor de nuestro presente. Desde luego, hemos visto las enormes diferencias que existen entre distintos niveles de tiempo como el galáctico o el atómico y podemos suponer que existen muchos otros "espesores del presente", según la magnitud física a que estén asociados. Por otro lado, la teoría de la relatividad nos habla de un tiempo dependiente de la velocidad y el principio de incertidumbre nos habla de una probabilística que reemplaza a la causalidad en los acontecimientos del Universo. Junto al tiempo periódico, existen, por lo tanto, muchas otras formas de tiempo, sean aceleradas o retardadas según las transformaciones de Lorentz, o probabilísticas. La descripción de los hechos naturales en base a una cierta periodicidad o causalidad

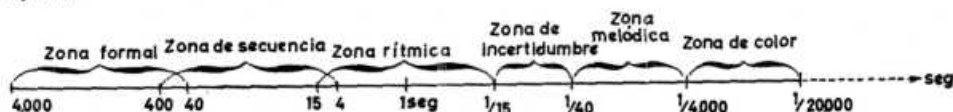
dad parece ser también una forma arbitraria o limitada de enfocarlos. En muchos aspectos de la ciencia podemos encontrar una nueva forma de concebir el tiempo. Ha sido, por ejemplo, una tendencia natural del pensador humano, asimilar el Universo a una forma periódica, esto es, producto de un comienzo o génesis, bajo ciertas condiciones iniciales, una evolución, en la que estaríamos actualmente, y un final que sería resultante de alguna ley universal general que desconocemos. La expansión del Universo, por ejemplo, dio a la imaginación de algunos astrónomos todo el material necesario para desarrollar una teoría periódica del origen del Universo: Se pensó en un comienzo sujeto a ciertas condiciones iniciales, un estado superdenso que contenía toda la materia actualmente existente en el Universo. Por algún motivo desconocido ocurrió una gran catástrofe, una explosión, despedazando esta masa inicial en una serie de fragmentos que son expulsados a grandes velocidades cada uno lejos de los otros. Es, sin duda, una visión espectacular del origen del Universo, pero que deja, sin embargo, a muy pocos astrónomos satisfechos. Es más atractiva y elegante la idea de un Universo creando continuamente materia cuya multiplicación exigiría su expansión en base a mantener una densidad media de materia constante. Esta teoría de la creación continua de materia no exige condiciones iniciales, y, por lo tanto, no tiene sentido en ella hablar de un comienzo o de un fin del Universo. En el otro extremo de nuestra escala de magnitudes, el átomo también ha sido objeto de una concepción periódica: Un pequeño sistema planetario con electrones girando en torno al núcleo. En la actual física nuclear, este esquema ha sido ampliado, al asignar al electrón un valor estadístico que conduce a la idea del átomo como una cadena de Markow, con electrones que continuamente entran y salen, pero cuya forma estadística es estacionaria y corresponde a la estructura clásica de Rutherford y Bohr.

En los dos extremos de nuestro conocimiento: lo universal macrocósmico y lo atómico infinitesimal, nuestra asociación a fenómenos periódicos y causales parece ser parcial. Lo mismo es válido en muchas manifestaciones de la inmensa gama intermedia. Evidentemente el Universo es tan vasto y polícromático que nosotros podemos analizarlo según cualesquiera de sus múltiples facetas. Con respecto al tiempo, hasta ahora nos hemos fijado preferentemente en la periodicidad. La ciencia moderna intenta plantear sus discusiones en otro nivel más general que nos conducirá probablemente más cerca de la verdad. Es interesante, ahora, analizar, si en un plano de pensamiento estético encontraremos una tendencia equivalente. Específicamente, en el dominio musical, es para nosotros de fundamental importancia preguntarnos si la formulación estética del tiempo y de la causalidad de los elementos musicales han experimentado consciente o inconscientemente una transformación semejante. Si así fuera, ¿cómo no sentir una gran satisfacción al comprobar que nuevamente a través de la armonía musical podemos, en cierta medida, recrear la visión del Universo armónico tal como lo piensa nuestra generación y comprobar que la música no es un pensamiento muerto, sino cumple las mismas sublimes funciones y el hondo significado humano y cósmico que a lo largo de las edades le fue atribuida?

El tiempo en la música.

Dibujemos en el Ej. 1, la banda de tiempo musical. Dediquemos nuestra atención a este lapso de tiempo y veamos qué relaciones ocurren en su interior:

Ej. N°1.



El Tiempo en la música

El eje horizontal es una representación del tiempo y las cifras que aparecen debajo de él expresan duraciones de espacios de tiempo referidos a la unidad *segundo*. Estas cifras no representan valores absolutos, como veremos más adelante, sino valores de orden que nos permitan distinguir con cierta aproximación algunas zonas de esta banda temporal con características bastante particulares para nuestra percepción. Analizando de derecha a izquierda nos aparece una primera zona general de gran importancia: Cubre aproximadamente desde $1/20.000$ avo de segundo hasta $1/40$ avo de segundo. Es la zona que corresponde a nuestra percepción de melodía y color. Para comprender mejor lo que significa, no olvidemos la relación existente entre frecuencia y período: $f = \frac{1}{T}$, siendo f la frecuencia y T el período. Esta relación significa

que la altura de un sonido, expresada acústicamente por su frecuencia, corresponde a una cierta cantidad de tiempo —período—. Por ejemplo, una frecuencia de 440 ciclos por segundo (podríamos decir también, 440 períodos por segundo), corresponde a una altura de sonido que llamamos en términos musicales La_4 y que psicoacústicamente hablando es la facultad sensorial que poseemos para percibir una vibración, cuyo período tiene una duración de $1/440$ avo de segundo. Es así que los períodos límites $1/20.000$ avo y $1/40$ avo de segundo corresponden a alturas de sonido cuyas frecuencias son 20.000 y 40 ciclos por segundo, respectivamente. Musicalmente, aproximadamente un Mi_9 y un Mi_1 . Dentro de esta zona es interesante recordar que el ámbito melódico en la música instrumental cubre normalmente de $1/65$ avo de segundo (Do_2 ; En el Piano y en los instrumentos de duplicación a la octava baja se puede considerar hasta el Do_1 que corresponde a $1/33$ avo de segundo aproximadamente), hasta $1/4.000$ avo de segundo (Do_8). Más arriba de esta altura de sonido, o sea, la banda entre $1/4.000$ y $1/20.000$ avo de segundo, no es aprovechada como zona melódica, pues nuestro oído tiene una percepción muy imprecisa de los intervalos a esta altura. Además, nuestra curva de audición es especialmente débil en esta zona y, desde un punto de vista estético, los tonos puros más altos que el límite aproximado de 4.000 ciclos por segundo, son desagradables de escuchar y producen incluso cierta irritación auditiva. Sin embargo, en esta zona se encuentran sonidos que son armónicos de fundamentales, cuyas frecuencias son más bajas, los que otorgan brillantez a los acontecimientos que ocurren en la zona melódica. Si cortáramos la audición a la altura de los 4.000 ciclos (como ocurre en algunos amplificadores de mala calidad), escucharíamos un resultado sonoro opaco e inclu-

so sería difícil individualizar o reconocer a algunos instrumentos musicales. Esta zona tiene una importancia casi exclusiva en el terreno del timbre instrumental o color sonoro y podemos designarla como una zona especialmente de colorido sonoro.

En la zona anterior, de $1/40$ a $1/4.000$ avo de segundo, que hemos denominado *zona melódica*, evidentemente junto a las componentes melódicas existen componentes de color, lo que incide en una gran interacción entre fundamentales y armónicas. Con objeto de simplificar este gráfico podemos, sin embargo, darle la denominación de zona melódica.

La zona siguiente que hemos ubicado en nuestro gráfico, la hemos denominado *zona de incertidumbre*. Es interesante analizar que es lo que ocurre en ella: La zona acústica, comprendida entre $1/15$ y $1/40$ avo de segundo, aproximadamente, pasa por distintas etapas. De $1/15$ a $1/25$ avo de segundo, más o menos, escuchamos y sentimos una vibración más cercana a un temblor o estremecimiento rápido que a una altura definida. Onomatopéyicamente podría ser descrita como un *trrrrr*, que escuchamos a veces en motores o máquinas que tienen una vibración de ese período de tiempo. Aumentando la frecuencia llegaremos al nacimiento de una altura, por cierto muy baja, que no corresponderá normalmente a una fundamental de vibración, sino a una segunda o tercera armónica. La explicación de este fenómeno radica en la poca capacidad que tiene el oído humano para distinguir frecuencias muy bajas. Un sonido fundamental en esa zona de frecuencias necesitaría ser muy amplificado para que nuestro oído lo pudiese captar, pero al amplificarlo fuertemente, sea mecánica o electrónicamente, se producirán distorsiones armónicas, posiblemente en el generador mecánico o electrónico, o en el canal o, finalmente, en nuestro mismo oído, lo que significará que en vez de escuchar la frecuencia fundamental escucharemos la segunda o tercera armónica. Es característico cuando se trabaja con osciladores que producen una onda sinusoidal —sonido puro—, al realizar un glisando por esta zona de baja frecuencia, escuchar un tono gradualmente creciente hasta que en un determinado punto, alrededor de los 40 ciclos por segundo, desciende bruscamente una octava baja, señal que en ese momento empezamos a escuchar verdaderamente la fundamental. Esta *zona de incertidumbre*, pues no pertenece ni a la zona rítmica ni a la melódica, tiene especial importancia en la música contemporánea, especialmente en el dominio de la música electrónica, pues permite utilizar una banda de frecuencias que es nueva dentro de los medios musicales. Sería entrar en un terreno demasiado especializado indicar algunas aplicaciones de esta zona como envolvente dinámica o como señal modulante para otro tipo de frecuencia. En el ejemplo 11 podremos ver, sin embargo, una utilización de esta zona.

Desde $1/15$ avo de segundo hasta 15 segundos, podemos establecer los márgenes de la *zona rítmica* que viene a continuación. Duraciones menores de $1/15$ avo de segundo, aproximadamente, poseen esa característica "trinada", que es más próxima a un efecto que a un elemento rítmico. El otro extremo de 15 segundos de duración, es mucho más arbitrario, pero evidentemente que duraciones más allá de este orden, vuelven a ser elementos de efecto en vez de elementos puramente rítmicos, considerado el ritmo como una articulación de la frase melódica. Es el caso de pedales de órgano o tonos largamente tenidos en instrumentos (la voz humana difícilmente podrá sostener tonos

más largos de ese orden), los que constituyen parte integrante de una secuencia más que una forma de división temporal rítmica.

Las dos zonas de tiempo que siguen en la presentación de este gráfico: *la secuencia* y *la forma*, tienen aun una mayor flexibilidad en la determinación de sus duraciones límites. Por *secuencia* entendemos la pequeña forma, el lapso de tiempo necesario para exponer alguna unidad temática o desarrollar alguna curva formal unitaria. La *forma* la hemos incluido entre márgenes de tiempo de 40 y 4.000 segundos (un poco más de una hora), cifras que son arbitrarias, pero, sin embargo, nos dan una idea bastante aproximada de los límites de duración de una obra musical en la cultura occidental. Los 40 segundos corresponden a la pequeña forma, una obra epigramática, un breve Lied o un pequeño trozo para instrumento solista, sin desconocer que existen también ejemplos de música sinfónica con duraciones tan breves. El límite de una hora y un poco más, corresponde también a la realidad en música pura y encontraremos muchos ejemplos en obras sinfónicas o sinfónico-corales. Estas cifras las he elegido con el objeto de destacar, consciente de la aproximación que este análisis supone, la semejanza de ámbito temporal que existe entre la forma y la melodía, ya que estas mismas dos cifras: 40 y 4.000 las utilizamos para delimitar la zona melódica, aun cuando ubicadas en el denominador de una fracción. No pretendo en ningún momento deducir alguna relación trascendente, pero la extensión de 40 a 4.000 segundos por un lado, y de 1/40.000 y 1/40avo de segundo, por otro lado, son bastante realistas para dar una idea de orden y evidentemente que son semejantes. Si medimos el ámbito de tiempo de ambas zonas, tendremos un intervalo de aproximadamente 7 octavas. Por otro lado, en la zona rítmica, de 1/15avo de segundo a 15 segundos es, dentro de la tolerancia que nos hemos permitido, aproximadamente el mismo intervalo de 7 octavas.

Hemos llegado a una conclusión curiosa: Tanto la zona melódica como rítmica y formal se extienden en un intervalo de tiempo semejante que es, aproximadamente, de 7 octavas. En este momento desearía introducir la expresión *nivel de tiempo* para distinguir cada una de estas distintas zonas que aparecen en el ejemplo 1 y que tienen significados radicalmente diferentes en nuestra percepción. La notación musical tradicional tiene una simbología especial para indicar cada uno de estos niveles de tiempo. Si consideramos, por ejemplo, la unidad de tiempo que hemos tomado, el *segundo*, el que corresponde al nivel ritmo de tiempo, musicalmente está anotada como una ♩ en un tempo $\text{♩} = 60$. Las relaciones de tiempo más sencillas son las octavas, que equivalen al doble o la mitad de tiempo, según sean descendentes o ascendentes. Octavas de tipo ascendente con respecto al segundo serían: $\frac{1}{2}$ segundo, escrito ♩ con la misma condición $\text{♩} = 60$; $\frac{1}{4}$ de segundo, escrito ♩ ; $\frac{1}{8}$ de segundo, escrito ♩ ; $\frac{1}{16}$ avo de segundo escrito ♩ . En este nivel de duración hemos llegado al punto crítico que señala el fin de la zona rítmica. Efectivamente, duraciones tan breves aparecen como posibles de articular sólo en la forma de un trino sumamente rápido que corresponde más a un efecto que a un valor rítmico propiamente tal. Esta misma duración de $\frac{1}{16}$ avo de segundo podríamos también anotarla según la escala de valores melódicos y corresponde aproximadamente a un Do_6 que solamente un órgano con tubos de 32 pies es capaz de producir. Octavas más altas, como $\frac{1}{32}$ avo de segundo, $\frac{1}{64}$ avo de segundo, y las siguientes, pertenecen al domi-

nio del nivel melódico de tiempo, con su notación convencional en el papel pautado.

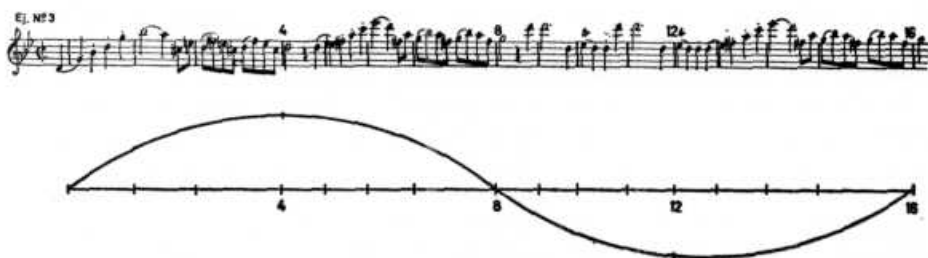
Volviendo a considerar la duración de 1 segundo y ahora retrocediendo en el sentido de las octavas descendentes, tendríamos la duración de 2 segundos, escrita en el nivel rítmico como ♩ . La duración de 4 segundos corresponde a ♩ , bien entendido que todas ellas referidas a un tempo $\text{♩} = 60$. La duración de 8 segundos podríamos escribirla como ♩ según el nivel rítmico o bien correspondería a dos compases de $\frac{4}{4}$ con $\text{♩} = 60$. La próxima octava inferior, que corresponde a la duración de 16 segundos, tendríamos que anotarla rítmicamente como ♩ y nuevamente estamos en la zona que hemos postulado como límite inferior del nivel ritmo. Un tono con esa duración no se integrará a la articulación rítmica, sino constituirá de por sí un elemento efectista o secuencial. Por otro lado, una duración de 16 segundos corresponde a cuatro compases de $\frac{4}{4}$ al tempo metronómico $\text{♩} = 60$ y evidentemente es una duración suficiente para exponer algún inciso temático o parte de alguna curva formal. Estamos en la zona de la secuencia y si proseguimos subdividiendo el tiempo en octavas descendentes llegaremos prontamente a duraciones que correspondan a períodos formales de una obra musical.

Un gráfico que sintetice esta relación de octava a partir de 1 segundo y que contenga los límites de la zona rítmica se expone a continuación:



Posiblemente a más de un lector no le sea claro por qué incluimos los niveles secuencia y forma en la misma concepción periódica de tiempo, indudablemente válida para los niveles ritmo y melodía. Al respecto quisiera hacer un pequeño paréntesis: Uno de los aspectos fundamentales del pensamiento armónico, que es nuestro legado musical más inmediato en Occidente, es la concepción periódica de la forma musical. En el pensamiento armónico la forma se desarrolla en el tiempo a través de secuencias yuxtapuestas que en su reexposición proporcionan un carácter cíclico a los distintos niveles formales del discurso musical. En el pensamiento armónico la forma de un trozo musical puede resumirse, por cierto que muy esquemáticamente, como una cierta cantidad de secuencias temáticas afines que se suceden permutándose o siguiendo un orden fijo. La repetición de una secuencia temática puede ser textual o variada; así también, en las transiciones o enlaces entre secuencias, normalmente se aprovechan ideas temáticas ya conocidas en las secuencias. La concepción periódica y de yuxtaposición puede extenderse tanto a la pequeña como a la gran forma y, en general, a todos los niveles formales. Este pensamiento de *yuxtaposición* difiere del pensamiento polifó-

nico, el que consigue la unidad discursiva a través de la *superposición* de elementos temáticos (leamos temas melódicos y rítmicos) entre las distintas voces. Formas como el *canón* o la *fuga*, características del pensamiento polifónico y que conducen el discurso musical más hacia un continuo sonoro que hacia una forma cíclica, adquieren en el pensamiento armónico una acepción periódica. Durante el llamado *clasicismo* del pensamiento armónico, este tratamiento cíclico formal es, en algunos casos, de una evidencia que no requiere comentarios. Sin embargo, para ilustrarlo, veamos algún trozo conocido como es el tema del último movimiento de la Sinfonía N° 40 en Sol menor de Mozart¹.



La periodicidad en el pensamiento armónico

En el gráfico de evolución secuencial, el eje horizontal indica los distintos compases y la forma de la curva es deducida en función de la tensión armónica que se va originando. Vemos que cada cuarto de período nos transporta de tónica a dominante o viceversa en un mismo lapso de tiempo igual a 4 compases. Si suponemos que el eje es tónica, el comienzo de la exposición temática parte de ese eje y llega a su máxima tensión en el compás 4, cuando el primer elemento temático expuesto queda en suspenso en un acorde de dominante. El regreso a la tónica sigue un camino casi simétrico que es representado por la curva regresando al eje. En este punto, el compás 8, ya se ha redactado una primera idea temática; sin embargo, el tema total, según el tratamiento de Mozart, exige otro semiperíodo donde se introduzcan algunos nuevos elementos temáticos (en este caso, rítmicos e interválicos), que contrapesen el primer semiperíodo. El segundo semiperíodo está construido también en forma simétrica como el primero y para indicar este carácter compensatorio, creo que una buena representación gráfica es dibujar la misma curva del primer período, pero ahora en sentido descendente. En este enunciado temático podemos ya visualizar claramente el pensamiento periódico realizado a través de secuencias que tienen un comienzo, una evolución tensional y una resolución final. Individualmente en cada semiperíodo se cumple esta evolución, como también en el período completo.

Podríamos seguir analizando este trozo de Mozart y, al mismo tiempo, seguir dibujando la curva que hemos deducido. Podríamos establecer distintos niveles de secuencia: por ejemplo, considerar todo el elemento temático del ejemplo como un semiperíodo con respecto a los 16 compases siguientes. Análogamente, la suma de 32 compases podría constituir un semiperíodo con respecto a los próximos 32, y así sucesivamente escalaremos distintos niveles

¹Sobre este tema el profesor René Lebowitz ha realizado un interesante análisis en su libro *La evolución de la música de Bach*

a Schönberg; Editorial Nueva Visión (Buenos Aires), p. 25 adelante.

de tiempo hasta llegar a la gran forma, esto es a tres o más grandes períodos, como es característico en la forma armónica. La modulación tonal sería en este gráfico un cambio de eje horizontal de referencia. Dentro del sistema de composición tonal, estos cambios de ejes son también periódicos y constituyen una de las tantas expresiones de la periodicidad en el nivel formal.

En último término llegaremos a los cuatro períodos o movimientos que componen la Sinfonía. Evidentemente, este análisis no es siempre tan sencillo ni simétrico como el expuesto. Especialmente Mozart es muy hábil en saltarse o agregar compases que alteran esta fisonomía absolutamente periódica, lo cual incide directamente en el valor musical de su obra. Una pieza de importancia secundaria, como podría ser la salida de la pluma de un compositor poco ingenioso o la de una danza pura, tendrá posiblemente una construcción más automática dentro del esquema periódico.

Y ahora, volvamos a nuestro propósito de establecer relaciones entre los diferentes niveles del tiempo musical. Hasta el momento hemos investigado la escritura musical tradicional referida a distintas octavas de tiempo. Tratemos de analizar ahora otros intervalos. Para esta exposición nos vamos a limitar exclusivamente a las relaciones melodía-ritmo, pero deseo dejar en claro que estas mismas relaciones podemos buscarlas en los niveles de secuencia y forma.

Al buscar una escala interválica dentro de la octava, nos tropezamos con la dificultad inmemorial de la imposibilidad de establecer intervalos diatónicos y cromáticos iguales dentro de la octava. Esta imposibilidad radica en la irracionalidad inherente a la escala natural de armónicos que impide, siguiendo un ciclo de quintas y cuartas, llegar al tono de partida. La manera quizás más clara de ubicar esta irracionalidad consistiría en tratar de deducir un intervalo de media octava, en términos musicales, un tritono. Si tenemos una altura f_1 , sabemos que a la octava superior le corresponde una altura $2f_1$. El período de tiempo es la mitad, luego la frecuencia es el doble. Para encontrar una frecuencia f_2 que corresponda a la media octava, tiene que cumplirse acústica y matemáticamente: $\frac{f_2}{f_1} \cdot \frac{f_2}{f_1} = 2$. Esta expresión significa

que la distancia entre f_1 y f_2 es la misma que entre f_2 y $2f_1$, condición que debe cumplir la media octava. De la resolución de la ecuación nos resulta que $f_2 = \sqrt{2} f_1$, o, con palabras; para obtener el intervalo de tritono, tenemos que multiplicar la frecuencia base por el número $\sqrt{2}$, el que es un número irracional, esto es, un número no entero ni expresable como una fracción de números enteros. Si la escala natural de armónicos la suponemos como una relación entre números enteros y finitos, jamás podremos encontrar en ella el intervalo de tritono, lo cual incide en la imposibilidad de construir una escala perfecta a partir de relaciones armónicas. Tal como Rameau para establecer sus tratados de Armonía, se basó en las relaciones periódicas y simples que se encuentran en la escala natural de armónicos, con el mismo derecho podríamos postular una armonía en base a la irracionalidad y aperiodicidad de esta misma escala. Nuevamente se presenta la policromía del Universo en este pequeño detalle acústico y, evidentemente, esta segunda postura nos parece ahora que es más general y consecuente con nuestro pensamiento moderno².

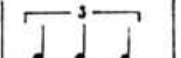
²Las fracciones entre números enteros pueden dar origen a otro número entero, como

Conscientes de esta limitación expongamos, sin embargo, los principales intervalos usados en la armonía tradicional y busquemos sus equivalentes en el dominio rítmico:

EJ. Nº 4.

	2 : 1	4 : 2	6 : 3	etc.....
OCTAVA				
o bien				

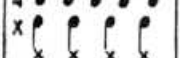
QUINTA	3 : 1	3 : 2	6 : 2	etc.....
				
o bien				

o bien			
		; en general	
			

CUARTA	4 : 3	8 : 3	8 : 6	etc.....
				

o bien			
		; en general	
			

TERCERA MAYOR	5 : 4	10 : 4	10 : 8	etc.....
				

o bien			
		; en general	
			

Algunos intervallos rítmicos

Entre estas equivalencias interválicas reconocemos algunas combinaciones de valores que nos son familiares en el tratamiento rítmico tradicional, como las relaciones de octava, quinta y cuarta. Otros tipos de intervalos son poco frecuentes en frases rítmicas, excluyendo el intervalo de unísono, el que no lo hemos considerado por ser la repetición de la misma duración.

Las relaciones de octava, quinta y cuarta corresponden a las funciones tonales de tónica, dominante y subdominante, que son las más importantes en el ciclo tonal del pensamiento armónico. Será interesante ver algún ejemplo de simultaneidad entre funciones tonales e intervalos rítmicos:

Ej. N° 5.



En este ejemplo, nuevamente de Mozart, vemos que existe un paralelismo entre ambos niveles de tiempo: Armónicamente se completa un ciclo tónica-dominante-tónica. Rítmicamente se sincroniza una evolución octava-quinta-fundamental. Es una comprobación curiosa y será útil analizar si efectivamente esto significa algo para nuestra percepción musical. Para ello imaginemos cómo se sentiría el conjunto melodía-ritmo, si en vez de existir un

Por ejemplo $\frac{4}{2} = 2$; a fracciones finitas, como por ejemplo $\frac{3}{2} = 1,5$ a fracciones periódicas,

caso, como por ejemplo $\frac{5}{3} = 1,666666...$; y a fracciones semiperiódicas, como por ejemplo $\frac{9}{7} = 1,285714285714285714...$ En el

caso de un número irracional, no existe ningún par de números enteros cuyo cociente corresponda a su valor, ya que el número irracional es una sucesión infinita de cifras que no obedecen ninguna ley periódica. Los números irracionales se conocen desde los primeros matemáticos griegos y desde entonces no se les ha podido dar una explicación o interpretación en una concepción periódica del Universo. De ahí el origen del término *irracional*. Por ejemplo, la figura geométrica más sencilla que existe: el círculo, tiene una irracionalidad inherente a su estructura. Para el cálculo de su circunferencia es necesario introducir el número π , el que es igual a 3,141592653589793... y así infinitamente. Esto significa que no podemos expresar el valor de la circunferencia de un círculo con números enteros, finitos, periódicos o semiperiódicos.

Algo semejante ocurre en la irracionalidad inherente a la escala natural de armónicos que es el equivalente musical del círculo geométrico.

El Universo, visto con el pensamiento moderno, aparece como formado por elementos aperiódicos e infinitos, una de cuyas proyecciones son los números irracionales e incluyendo como casos especiales los números finitos y las formas periódicas y semiperiódicas. En la música podemos encontrar una equivalencia estructural: Las formas seriales provenientes del sistema dodecafónico, pueden considerarse como formas semiperiódicas, ya que repiten una misma sucesión de tonos o transformaciones de una sucesión inicial. Si una evolución posterior exige formas estadísticas o aleatorias de obtención de tonos, como parece ser la tendencia, el número irracional podría servir como una auténtica fuente aleatoria debido a su carácter no periódico y a su no preferencia por alguna cifra en especial. No debemos olvidar que detrás de toda estructura musical ha estado siempre presente el número. Si en nuestra época se requiere cambiar de base numérica no estaremos haciendo otra cosa que perpetuar la tradición.

paralelismo, este último hubiese quedado estático como una función de octava:

Ej. N° 6.



Me parece que es suficientemente clara la pérdida de riqueza tensional que ocurriría con una rítmica estacionaria y evidentemente el paralelo tónica-dominante-tónica de ambos niveles es percibido y apreciado en la audición. Con esto no quiero decir que Mozart estuvo consciente de este fenómeno al escribir este trozo, sino ha sido producto de una técnica adquirida intuitivamente. Los grandes hallazgos han sido quizás en su mayoría obtenidos intuitivamente y la labor del analista es descubrir en donde reside el hallazgo. Tampoco quiero decir que en la música de Mozart sea ley general una correspondencia paralela entre los niveles melodía y ritmo, pero si analizásemos más profundamente estos dos niveles en la obra de Mozart, encontraríamos relaciones que nos asombrarían³. Desde luego, un cambio de tempo corresponde a una modulación rítmica en mucho semejante a la modulación tonal. Un rubato enfatiza frecuentemente un pequeño matiz melódico fuera de un acorde definido. Una síncopa cumple casi exactamente la función de una disonancia rítmica que muchas veces va acompañada de una disonancia armónica. Un cambio de metro significa prácticamente un cambio de tonalidad rítmica, y así sucesivamente. Todas estas correspondencias existentes entre los niveles melodía y ritmo en el pensamiento clásico armónico, nos hacen concluir que pueden asimilarse a un fenómeno de *isomorfismo* entre los distintos niveles de tiempo en la música. El término *isomorfismo* lo he tomado del álgebra moderna, donde expresa que una misma estructura abstracta puede tener distintas realizaciones concretas que guarden relaciones biunívocas entre sí, las que derivan de sus leyes de composición comunes. En el caso de la música, la estructura es, simplemente, el tiempo; de sus múltiples matices podemos ver o fijarnos solamente en algunos de ellos y crear distintas realizaciones concretas a partir de esta cara observada. Es lo que acontece en el pensamiento armónico, donde la fisonomía del tiempo es periódica, causal y finita. Con el mismo derecho podemos ver ahora el tiempo en la forma que nos lo presenta nuestro actual conocimiento del Universo y postular distintas realizaciones isomorfas de esta nueva imagen.

³En el volumen IV de las *Darmstädter Beiträge zur Neuen Musik* (1961) aparece un artículo de Karlheinz Stockhausen titulado "Kadenzrhythmik bei Mozart" (p. 38), donde el autor analiza con lujo de ejemplos y detalles la construcción rítmica en la obra de Mozart. Quisiera aprovechar esta anotación

para indicar que Stockhausen ha sido, con posterioridad a Messiaen, el compositor que quizás más se ha preocupado de los aspectos rítmicos de la música contemporánea. Sus trabajos y escritos me han servido como fundamento para algunas partes de este ensayo sobre "El tiempo en la música".

Si en el desarrollo de nuestra exposición hemos presentado exclusivamente ejemplos de Mozart, no ha sido debido a una casualidad, sino creemos que Mozart es el mejor representante de una etapa cumbre en el desarrollo de la música occidental, el clasicismo, donde los principios que fundamentaron la armonía llegaron a su máxima consecuencia en todos los niveles del tiempo musical. La pequeñísima banda de tiempo musical fue en esa época un fiel reflejo de lo que se conocía de la banda del tiempo universal y en ningún caso podemos pensar que es una coincidencia fortuita o una interpretación antojadiza que queramos atribuirle. Los descubrimientos de Galileo, de Képler, las matemáticas de Fermat, Mersenne, Pascal, la genial síntesis de los principios mecánicos de la armonía universal realizada por Newton, tiene en la generación siguiente su proyección en la armonía de Rameau y de Rousseau y su brillante culminación posterior en la obra de Mozart. No debemos olvidar que tanto Rameau como Rousseau o d'Alembert explicaron las leyes armónicas a través de principios naturales existentes en el Universo, de un "retorno a la naturaleza", a la realidad que existía para ellos, según el conocimiento físico de su época, enfocado con una actitud racional y objetiva. Formuladas, ordenadas y aplicadas las leyes de la armonía musical y alcanzada la alta cumbre de su lenguaje consecuente en el clasicismo y en la obra de Mozart, parecía no ser posible llegar a un mayor perfeccionamiento de esta estructura. Quizás sea este uno de los motivos por los que en el desarrollo que posteriormente experimentó la creación musical, apareció un elemento individualista que tendió a utilizar esta sólida base estructural como expresión de estados subjetivos del ser humano como creador. Desde Beethoven hasta Schönberg podemos seguir una trayectoria individualista y subjetivista progresiva, donde las formas se abrieron para servir al individuo creador. Incluso, en muchas ocasiones ampliaciones en el campo armónico, melódico, rítmico, tuvieron su origen y justificación como estados anímicos, impresiones o conflictos pasionales que la música debía cantar o describir. Pensemos en la evolución de la forma Sonata, de las grandes formas Sinfónicas y también de las formas de música de cámara. Llegamos al límite de la subjetivización, llámese esoterismo, impresionismo o expresionismo, y nos encontramos en una etapa histórica en Occidente, donde la estructura musical, tal como floreció en el pensamiento armónico, bien poco tenía que ver con lo que en la práctica producía la creación musical. Bástenos algunos nombres de obras de las más significativas para ilustrar este estado del pensamiento musical: *Poema del éxtasis*, *El mar*, *Noche transfigurada*. Ante esta situación cabía preguntarse si fundamentos subjetivos ¿podrían ser capaces de proseguir la evolución del pensamiento musical, o si la libertad progresiva que implícitamente significaban no podría transformarse en vaciedad o, en el caso límite, en esterilidad? Era necesario un nuevo orden, una nueva objetividad, términos que se escucharon con frecuencia en la década del 20, y algunos compositores la buscaron ya sea en la reactualización de formas clásicas, los *Neo*, ya sea inspirándose en la riquísima fuente del folklore o de las músicas exóticas, ya sea sirviendo objetivos sociales o políticos, o bien, por otro lado cabía la posibilidad de proseguir esta subjetivización hasta llegar a un estado casi irracional, subconsciente, surrealista, dadaísta, o como quiera llamárselo. Sin embargo, el nuevo orden no comienza por ninguno de esos caminos, sino vuelve a través de una nueva visión racionalista de la materia sonora, donde las matemáticas,

la tecnología, la ciencia de nuestra época no están ausentes. No es la primera vez que así sucede y es un síntoma saludable y vivificante. No faltarán, naturalmente, las mentes tímidas y poco visionarias que interpreten esta invasión del número o del concepto físico, como una destrucción del arte, como una mecanización que lleve a la música a ser compuesta y, quizás, también comprendida sólo por máquinas. Pensamos justamente lo contrario. Esta nueva objetividad en base a la búsqueda de una armonía musical concordante con nuestra realidad actual, es la evidencia de un nuevo comienzo para la música. Es la evidencia que ella sigue viviendo y proyectando el mismo reflejo fascinante del Universo que nos rodea. No nos debemos alarmar si durante la etapa de búsqueda y experimentación que atravesamos, junto a los músicos tomen parte activa teóricos y técnicos provenientes de disciplinas científicas. Ellos son indispensables como guías en un campo conceptual y tecnológico que para los artistas es extraño, pero estamos convencidos que su participación e influencia durará hasta cuando emerja una nueva generación de músicos con una formación técnica suficiente para abarcar por sí solos los aspectos esenciales de un nuevo pensamiento musical.

En los nombres de las obras que nos servirán en el presente ensayo como base de análisis del pensamiento musical contemporáneo, se puede tener un primer contacto con la nueva objetividad: *Mode de valeurs et d'intensités*, *Structures*, *Zeitmasse* (*Medidas de tiempo* o, simplemente, *Tempos*). Un objetivo de este pensamiento es el conseguir la misma consecuencia cromática en todos los niveles del tiempo musical. Si analizamos las últimas etapas del subjetivismo, desde el postromanticismo hasta la escuela de Viena, observaremos que en la línea germánica existió una mayor preocupación en encontrar nuevas armonías y melodías alejándose progresivamente de una tonalidad o modalidad definida. Saltos interválicos y agregaciones acórdicas se ensayaron en todas direcciones sin ahorrarse ninguna audacia, pero al lado de este enorme desarrollo armónico y melódico, la sustentación rítmica no varió fundamentalmente de su concepción clásica. Ciertamente es que a través de continuos matices y de figuras rítmicas complejas, existe una diferencia en lo que en el dominio rítmico era característico del clasicismo y romanticismo, sin embargo, estas diferencias pueden considerarse más bien externas que fundamentales: Las tonalidades rítmicas se mantienen vigentes mucho tiempo después que las tonalidades melódicas han sido prácticamente pulverizadas. Intervalos rítmicos octavizantes y dominantes como la galopa, los saltitos, el tres contra dos, etc., alternan con intervalos melódicos más complejos, lo que dentro de un marco purista podemos enjuiciar como una inconsecuencia entre el nivel rítmico y el melódico-armónico; en algunos casos, nos parecerá que la estructura de tiempo melodía-ritmo que postulamos uniforme, hubiese sido deformada en alguno de sus componentes —en este caso el nivel melódico—, sin que el otro sufriese una transformación equivalente. El problema se plantea en un nivel estructural y a este respecto podemos comprender el carácter disonante que se le asignó a una tal convivencia de tratamientos distintos para estos dos niveles del tiempo musical. El carácter disonante está implícito en la inconsecuencia. A continuación, ilustraremos con algunos ejemplos esta disonancia estructural y para aclarar el sentido de nuestras reflexiones “compondremos” dos estructuras isomorfas para cada ejemplo:

EJ N°27(a)

The image displays three staves of musical notation, each representing a different version of a piece by Hindemith. The notation is in G major (one sharp) and 3/4 time. Each staff begins with a piano (*p*) dynamic marking. The first staff shows a dissonant version with complex intervals. The second staff shows a diatonic tonal version with a more straightforward melody. The third staff shows a diatonic-chromatic free version with altered rhythms. The notation includes various musical symbols such as notes, rests, beams, and slurs.

Hindemith: Fragmento de Tanz Musik "KlavierMusik" Op. 37.

En primer lugar la versión original (disonante).

A continuación una versión diatónica tonal (consonante - melodía alterada).

Finalmente una versión diatónico - cromática libre (consonante - ritmo alterado).

Las dos versiones isomorfas, una en base a una interválica diatónica —clásica— y la otra en base a una interválica cromática —moderna—, nos parecen que tienen estructuralmente un mismo grado de consonancia. La versión original que contiene los dos tipos de interválica podrá ser considerada como una realización disonante. Es interesante plantear el fenómeno de consonancia y disonancia desde este punto de vista, pero quisiera dejar en claro que esta discusión se desarrolla, como ya está dicho, en un nivel estructural y no de juicio de valor, ya que el grado de consonancia o disonancia estructu-

Ej. N°7(b)



Schönberg: Fragmento de Vals "Cinco Piezas para piano" Op 23.

En primer lugar la versión original (disonante).

A continuación una versión diatónica tonal (consonante - melodía alterada).

Finalmente una versión cromática serial (consonante - ritmo alterado).

ral no podrá ser un índice absoluto para medir la calidad de una obra. Evidentemente, obras muy consonantes pueden ser también muy aburridas y obras disonantes pueden decirnos mucho más, pero creo que la consonancia es una condición necesaria (aunque no suficiente) para la maestría y trascendencia de una obra de arte. Podría ser que la consonancia y consecuencia se encontrase en otros aspectos, más allá del tiempo musical, en regiones de carácter más subjetivo que técnico, pero no olvidemos que nos encontramos en la música contemporánea frente a una nueva objetividad que especifica como exi-

gencia primaria un planteamiento claro y definido en sus principios técnicos fundamentales. De ahí que la consonancia entre los distintos niveles de tiempo tenga para la generación joven de músicos una importancia semejante a la de un nuevo clasicismo.

El primer intento de una cromatización equivalente en ambos niveles, podemos atribuirlo a Olivier Messiaen en su obra *Mode de valeurs et d'intensités*, que data del año 1949. En esta obra para Piano, Messiaen trabaja con distintos modos cromáticos, tanto para alturas de sonidos, duraciones, intensidades y ataques en el Piano. La obra está enteramente compuesta en estos modos en donde cada sonido o, mejor dicho, elemento sonoro está de antemano fijo en sus parámetros. La única libertad que se da al compositor es el viaje a través de los modos y la heterofonía que construye a partir de tres planos sonoros. El modo rítmico que establece Messiaen es el siguiente:

Ej N.º 8



Este modo rítmico no es otra cosa que la escala natural de armónicos (o sub-armónicos, según como se considere) rítmicos. Se podría objetar la inconsecuencia de marchar junto a la escala cromática temperada del nivel melódico. En el modo de duraciones falta, por consiguiente, el intervalo de tritono y la frecuencia con que aparecen los mismos intervalos no corresponde a la escala cromática. Sin embargo, es un primer intento de racionalización del nivel rítmico y de asignarle una misma participación estructural que el nivel melódico y, desde este punto de vista, es una obra de gran importancia en el desarrollo del pensamiento musical contemporáneo⁴.

La subdivisión de valores rítmicos empleada por Messiaen en esta obra, es tomada posteriormente por Boulez quien le da un carácter serial, o sea, un tratamiento semejante al utilizado por Schönberg y Webern en sus series melódicas a través de transposiciones, inversiones y retrogradaciones. Un paso más adelante sólo se puede encontrar en la obra de Stockhausen y nos vamos a referir a sus *Zeitmasse* para seguir en el dominio de la música instrumental, pues con anterioridad el mismo Stockhausen en su *Estudio electrónico N.º 2* había establecido otro tipo de intervállica rítmica que merecería un estudio aparte.

Para comprender el pensamiento de Stockhausen, debemos recordar que la afinación actual de los instrumentos de teclado y, en general, el temperamento musical se basa en la igualación de todos los semitonos de la escala. Para obtener este semitono fijo es necesario asignarle el intervalo de tiempo

¹² $\sqrt{2}$, el que es un intervalo de tiempo irracional. Sin estar muy conscientes de

⁴Intentos semejantes habían sido hechos con anterioridad por Boris Blacher a través del *metro variable* en progresiones aritméticas; sin embargo, con respecto al pensamiento actual consideramos la obra de Messiaen

como más significativa, debido a la asociación del nivel duración con el melódico en su carácter intervállico, asociación que Blacher no se plantea en su sistema.

ello, estamos aplicando la armonía de los números enteros a intervalos irracionales y ya hemos comentado bastante las consecuencias que esto supone. Si quisiésemos reproducir una escala de intervalos rítmicos en base al semitono cromático afinado con este temperamento, tendríamos que introducir una rítmica irracional, lo cual con la notación que se basa en la subdivisión de valores enteros como es la nuestra, es imposible. Stockhausen salva esta dificultad estableciendo una escala cromática de "tempos" construida con el intervalo $(\sqrt[12]{2})^n$, la que a partir del tempo $\text{♩} = 60$ da los siguientes valores metronómicos aproximados.

Ejemplo 9

	$(\sqrt[12]{2})^n$	Tempo aprox.	Tempo en Zeitmasse
$\text{♩} = 60$	$\times 1,059^0 =$	60,0	$\text{♩} = 60$
	$\times 1,059^1 =$	63,6	$= 63$
	$\times 1,059^2 =$	67,4	$= 66$
	$\times 1,059^3 =$	71,4	$= 70$
	$\times 1,059^4 =$	75,6	$= 74$
	$\times 1,059^5 =$	80,1	$= 80$
	$\times 1,059^6 =$	84,9	$= 84$
	$\times 1,059^7 =$	89,9	$= 90$
	$\times 1,059^8 =$	95,2	$= 96$
	$\times 1,059^9 =$	100,9	$= 102$
	$\times 1,059^{10} =$	106,9	$= 108$
	$\times 1,059^{11} =$	113,3	$= 112$
	$\times 1,059^{12} =$	120,0	$= 120$

Escala Temperada de Tempos

Al establecer esta escala cromática de tempos, Stockhausen legisla el nivel de tiempo *secuencia* en vez del nivel ritmo, como podemos ver en el Ej. 1. Para determinar relaciones entre duraciones, Stockhausen asocia el nivel ritmo como *formante* del nivel secuencial. El término *formante* es conocido de la Acústica y se refiere a ciertas bandas de frecuencia dentro de los sonidos armónicos o inarmónicos con respecto a una fundamental que originan la calidad tímbrica del instrumento o generador de sonido que escuchamos. Cada instrumento musical tiene algunas regiones de armónicos que son especialmente reforzados por la caja de resonancia, constituyendo estas regiones, como ya está dicho, las formantes del sonido de este instrumento, las que le otorgan su color peculiar. Las formantes son, pues, frecuencias más altas que la fundamental y, lo que es muy importante para el caso de los *Zeitmasse*, con relaciones derivadas de la escala natural de armónicos, o sea, de números enteros. A través del concepto de *formante* Stockhausen determina el nivel rítmico como una especie de color de la secuencia caracterizada por el tempo fundamental (ver Ej. N° 10):

E] N° 10

♩ = 60

OBOE

312

p

313

315

f *p* *f* *mf* *f* *f*

316

f *f*

317

318

f *f* ♩ = 84

FLAUTA

312

♩ = 60

p

314

p *mf* *f* *mf*

316

mf *f* *p* *rub. f*

318

f *p* *mf* *p*

CORNO INGLESE

♩ = 60

mf *f* *mp* *p* *mf* *rub. f* *p* *mf* *p* [4] *p*

CLARINETTE

♩ = 60

mf

315

p *mf* *p* *p* *mf* *f* *p* *< f* *p*

318

p *f* *p*

FAGOT

♩ = 60

sub. f *mf* *p*

314

p *f*

317

f *mf* *p* *f* *p* *f* *mf*

Estamos frente a un claro ejemplo de isomorfismo y teóricamente si acelerásemos una secuencia de esta naturaleza de modo que 10 segundos se convirtieran en $1/100$ de segundo, 1 segundo en $1/1.000$ de segundo y $1/10$ de segundo en $1/10.000$ de segundo, podríamos escuchar todo el nivel secuencia y ritmo como una melodía y un color. En otras palabras, podríamos convertir el fenómeno rítmico en un fenómeno colorístico, lo cual es posible con medios electrónicos y el mismo Stockhausen es el encargado de demostrarlo en un pasaje de su obra *Kontakte*, donde un mismo elemento estructural viaja por distintos niveles de tiempo comenzando como un color o timbre, bajando después a la zona melódica, prosiguiendo en el nivel ritmo, posteriormente al secuencial, donde queda estacionado un largo período de tiempo sobre la frecuencia de 160 ciclos por segundo. A través de los medios electrónicos, Stockhausen materializa su ideal de un *campo musical unificado* ya presente en sus *Zeitmasse* (ver Ej. Nº 11).

La proposición de Stockhausen, elegante e ingeniosa, tiene como inconveniente, sin embargo, el ser un poco teórica en el campo de la música instrumental, pues la obtención de un tempo absoluto no será siempre posible, especialmente cuando se entra en mayores refinamientos como tempos superpuestos o variaciones medidas del tempo. Una última evolución en el tratamiento del tiempo, que es la que actualmente preocupa a la mayoría de los compositores de la nueva generación, se refiere a la obtención de un tiempo probabilístico consecuente en toda la gama del tiempo musical. Este es el segundo aspecto del pensamiento musical contemporáneo que queremos tratar en el presente ensayo:

Tiempo probabilístico — Heterofonía.

El pensamiento clásico musical aspira a una realización totalmente prevista por el autor de una composición musical. Se asemeja en este aspecto al pensamiento clásico físico que prevé un acontecimiento natural por producirse a través de una cierta relación o fórmula exacta. Inexactitudes entre el hecho producido y lo previsto serán interpretados como errores de observación o debidos a la influencia de factores imponderables o inmensurables que modificaron el resultado ideal. Este pensamiento físico clásico que asigna una causalidad predecible para cada acontecimiento natural, coincide con el pensamiento musical clásico:

Hemos nacido durante la vigencia de un pensamiento musical cuyos ideales son la precisión en la predicción del resultado sonoro y la determinación total en la causalidad de una obra. El creador —compositor— anota en una partitura con la mayor exactitud posible y previendo el mayor número de factores, su ideal sonoro y espera que la realización sea lo menos interpretativa y lo más exacta posible. En este pensamiento no tiene sentido la interacción que pueden ejercerse recíprocamente ejecutantes o elementos musicales. Cada ejecutante debe, en principio, preocuparse solamente de su parte y de la coordinación que emana del director del conjunto; por otro lado, cada indicación anotada en una partitura tiene un valor intrínseco fijo independiente del impulso o carácter que hayan tomado los momentos musicales vecinos. Me

explico mejor: Un silencio de negra, por ejemplo, siempre tendrá ese valor intrínseco, independientemente de como haya sido realizada la figura rítmica anterior. El valor cronométrico podrá ser más breve o más largo, según el tempo que haya adquirido la ejecución en ese momento, pero su valor temporal relativo a lo que le antecede y a lo que le sigue es una invariante que hay que cumplir. Lo mismo rige para varias voces o planos sonoros superpuestos. Todos podrán marchar más lentos o más rápidos, según el impulso adquirido, pero todos deberán marchar acordes en cada momento.

Parece un poco ingenuo referirse a estas exigencias en exactitud, que nos son sobreentendidas en nuestro pensamiento musical y que las consideramos como un índice de perfección de la música en Occidente; sin embargo, es muy importante hacer estas reflexiones porque si bien a través de este pensamiento musical pueden lograrse muchísimos matices de una misma obra anotada en forma, llamemos, *causal*, al mismo tiempo vincula interacciones entre instrumentistas y entre elementos sonoros como relaciones inmutables a partir de condiciones que el autor especifica y que él o los intérpretes podrán variar en cada caso en muy pequeña proporción. A este pensamiento clásico se opone un pensamiento moderno que postula una *probabilidad* de ocurrencia sonora en base a interacciones entre los distintos elementos musicales y ejecutantes partícipes en la realización musical. En este pensamiento, cada ejecutante deberá estimular y, a su vez, ser estimulado por los otros. La manera cómo realice una notación musical que le otorgue ciertos grados de libertad y de propia invención, será dependiente de lo que antes o en ese momento realicen los otros ejecutantes. Llevado también a un plano unipersonal, cada ejecutante deberá autoestimularse con su propia realización: una especie de *feed-back* o realimentación interpretativa que aunque evidentemente siempre ocurre en cualquier tipo de notación y ejecución clásica, en el caso del pensamiento actual trasciende a una mayor expectación de lo que va a ocurrir debido a las nuevas formas de notación que han sido introducidas⁶.

Junto al tema del tiempo probabilístico hemos introducido el término *heterofonía* y con él queremos resumir la idea anteriormente expuesta acerca de la independencia, por un lado, y la interacción, por otro lado, de distintos planos sonoros. Junto a esta acepción vertical del término heterofonía, existe también una forma horizontal heterofónica que se refiere al desarrollo probabilístico —no causal— del transcurrir sonoro. Por este camino llegamos nuevamente a la concepción de la obra musical como un fenómeno de isomorfismo. La obra musical es un todo, una estructura abstracta y cada realización es un reflejo de esta estructura en el relativo del momento de ejecución. Boulez lo vislumbra como un laberinto: la estructura permitiría muchos caminos por seguir. Tal como el guarda-agujas puede desviar al tren por distintas rutas, el ejecutante puede escoger su propio circuito de viaje. Stockhausen se sitúa en su *momento-forma*: Cada momento es una unidad que adquiere sentido en las interacciones recíprocas. Cage se ubica en el objeto sonoro y diluye la estructura en un fenómeno de azar o de irracionalidad.

Pero nos estamos adelantando en esta exposición. Antes de seguir adelante quisiera hacer resaltar que todas estas reflexiones y constataciones sobre el

⁶El término *feed-back* lo he utilizado aludiendo a la obra para violín solo del com-

positor Juan Amenábar, que lleva el mismo título.

estado actual del pensamiento musical tendrán sentido en la medida en que a través de una metodología eficiente se puedan sumar a la experiencia entregada por la tradición. Con otras palabras, en la medida en que el pensamiento heterofónico incluya las perfecciones que se han conseguido en la música de Occidente y agregue un nuevo procedimiento compositivo que desarrollado en forma inteligente sume más puntos a favor que en contra. No se puede aspirar, por supuesto, a sólo un enriquecimiento del pensamiento musical clásico. Cualquier nuevo planteamiento supone algunas renunciaciones y no podemos calificar la situación a que lleguemos de mejor o peor en un sentido global. Es simplemente *otra*, la que se hace necesaria por el deseo natural de renovación y de concordancia con la época y realidad en que se vive. En todo caso, el que un pensamiento se quede estacionario significará con el tiempo su muerte. La tradición vive sólo en la medida que tiene un significado en su evolución futura.

Volvamos a los *Mode de valeurs et d'intensités* de Messiaen para analizar "in situ" el pensamiento heterofónico y al escoger esta obra y este autor no queremos en ningún caso atribuirles la paternidad del pensamiento heterofónico, como tampoco pretendemos atribuirla a nuestra época o a Occidente. En la mención anterior de esta obra (Ej. 8) habíamos esbozado su construcción modal. Para cada parámetro: Altura, Registro, Duración, Intensidad, Ataque, Messiaen elige un modo, el que respeta estrictamente a lo largo del trozo. Cada uno de estos modos los descompone en tres segmentos o submodos que constituyen tres planos sonoros cuya superposición constituye el tratamiento heterofónico que nos interesa mostrar.

Ej N°12

The musical score for Ej N°12 consists of three staves, labeled I, II, and III. Each staff contains a sequence of notes with various dynamic markings (ppp, pp, p, mf, f, ff, fff) and articulation marks (accents, slurs). A dashed box labeled '8' is drawn around the first measure of staff I. The notes are primarily eighth and sixteenth notes, with some quarter notes. The dynamics range from pianissimo (ppp) to fortissimo (fff). The notation includes various accidentals (sharps, flats, naturals) and stems.

Cada submodo o plano sonoro está, con respecto a las alturas, constituido por los doce sonidos de la escala cromática; cada uno de estos doce sonidos debe ser siempre ubicado en el mismo registro, con la duración, intensidad y ataque que aparece en el ejemplo. O sea, según la metodología modal de Messiaen, no será posible asignarle al Mi $\flat$ del primer submodo un registro

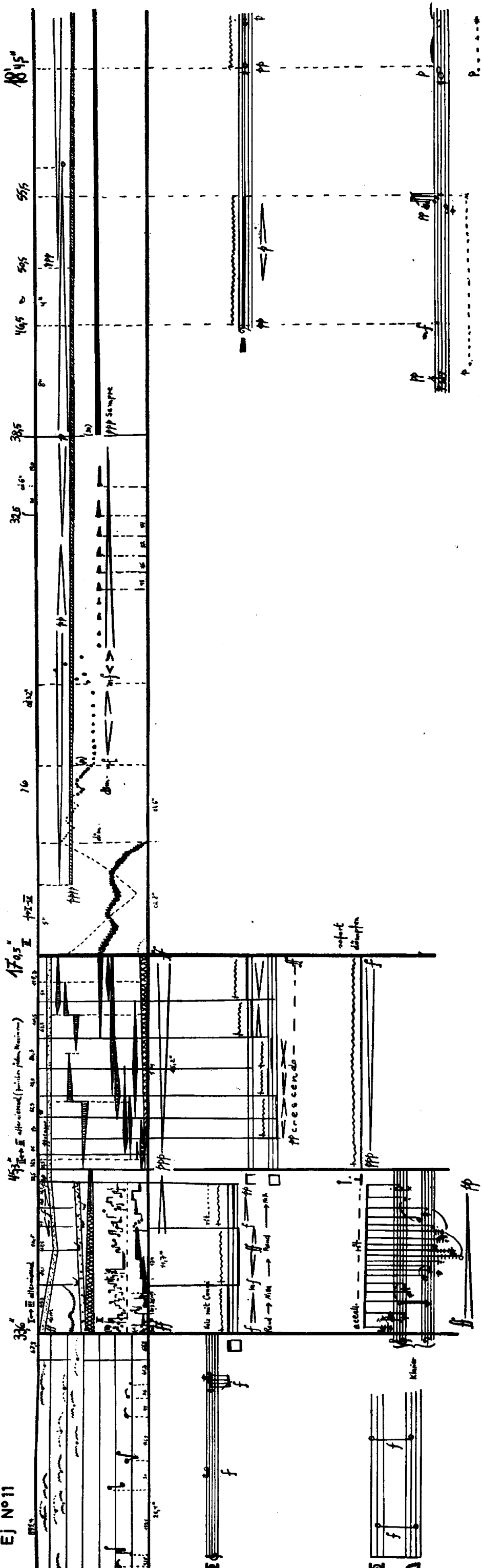
distinto al que tiene, tampoco una duración distinta que la , tampoco una intensidad distinta que el ppp, y tampoco otra articulación que no sea legato. En otras palabras, cada elemento sonoro constitutivo de la obra está fijo en cinco dimensiones y no es posible ninguna alteración que escape a las condiciones prefijadas. La única libertad que se reserva Messiaen es la ordenación y articulación de cada una de estas unidades pentadimensionales en cada submodo y la superposición de estos tres submodos. Imaginémonos por un momento que fuésemos el compositor que realiza una obra musical con este sistema: Evidentemente no podremos tener un dominio simultáneo en las cinco dimensiones, sino deberemos primeramente decidir cuál o cuáles dimensiones vamos a componer. Podríamos componer con intervalos, por ejemplo, y buscar una coherencia interválica en cada plano sonoro y en la superposición de los tres. Podríamos decidirnos a componer rítmicamente y para ello tendríamos que preocuparnos especialmente de los submodos de duraciones. Análogamente podríamos componer espacial o plásticamente, para lo cual deberíamos dedicarnos principalmente a los modos de registros, intensidad y ataques. En cualquiera de estas posturas compositivas, aun cuando disponemos de una libre ordenación o permutación en cada plano sonoro, tendríamos que componer sólo con algún o algunos parámetros y dejar los restantes entregados a una causística automática donde el único control que tenemos es el dado por la elección del modo.

La calidad probabilística de la estructura está implícita en el mecanismo independiente que articula cada plano sonoro y esta calidad es la que hemos designado con el nombre de *heterofonía* que en su acepción tradicional designa la simultaneidad de distintas fuentes sonoras —la voz humana y los instrumentos— y que en nuestro caso designa la simultaneidad de distintas vinculaciones o funciones sonoras como sería el caso de cada plano sonoro modal en la obra de Messiaen.

Una proyección del pensamiento heterofónico en su significación vertical, podemos encontrarla en otra obra de Messiaen de proveniencia bastante distinta como son sus *Oiseaux exotiques*, obra donde existen largos pasajes en que superpone planos sonoros inspirados tanto en articulación como en color en cantos de pájaros exóticos sobre los cuales el mismo Messiaen es bastante meticuloso en su selección y descripción. Estos planos sonoros inspirados en cantos de pájaros conviven con ritmos griegos llevados por los instrumentos de percusión. La naturaleza de ambas fuentes de inspiración es bastante heterogénea; la convivencia es, sin embargo, feliz, aunque tendríamos perfecto derecho a suponer que cualquier desfasaje de uno de estos planos con respecto al otro, dará un resultado sonoro que no será substancialmente distinto y en el que podremos encontrar una misma lógica y coherencia. Vemos a través de esta metodología la independencia e interacción de planos sonoros simultáneos que caracterizan el pensamiento heterofónico a que nos referimos⁶ (ver Ej. N° 13).

⁶En 1960 tuve la ocasión de escuchar en los festivales de Donaueschingen el estreno de *Chronochromie* del mismo Messiaen, obra escrita en 1959/1960 y cuyo título significa *Colores del tiempo*, título que mucho tiene que ver con los problemas que aquí expone-

mos. En esta obra se puede reconocer la evolución ulterior que ha tenido el pensamiento heterofónico en Messiaen y que lo ha llevado a realizar grandes estructuras de tiempo y de espacio, cada una de ellas suma de gran cantidad de distintos planos heterofónicos.



Fragmento de Kontakte (Stockhausen).

© Caurouge à epaulettes jaunes
(Amérique du Sud)
EJ, N°13

Fl.
Fl.
Bulbul Orphée
(de l'Inde)
mf

Cl. Bb
mf

Clar.
basse
SI

Basson

Xylo
Troupiale des vergers
f

Piano
Solo
Merle de Swainson
f slacc.
d.
Ped. Ped. Ped. Ped. Ped. Ped.

3
Tpt.
Bb.
mf
Lakskmija

W. bl.
Adonque
p

Caisse
cl.

3
Gong
Asclépiade
p

Tam
Tam
gajalila
p

Fragmento de Oiseaux Exotiques (Messiaen)

A través de la obra de Messiaen hemos podido analizar el pensamiento heterofónico en su proyección vertical, pero tal como hemos introducido el concepto de "simultaneidad de distintas funciones sonoras" podemos aplicar el pensamiento heterofónico a su proyección horizontal o temporal e introducir el concepto de "sucesión de distintas funciones de tiempo". Nuevamente a través de ejemplos y análisis trataremos de aclarar este concepto y el autor a quien recurriremos en este caso es Pierre Boulez, uno de los más destacados compositores de la generación joven de músicos europeos.

Boulez proyecta el pensamiento heterofónico en la metodología serial. La forma más esquemática de su procedimiento compositivo se encuentra en su primer libro de *Structures* para dos Pianos, obra que ya en otras ocasiones hemos comentado debido a la claridad con que está expuesto en ella el llamado *serialismo integral* que, por el año 1952 en que fue compuesta esta obra, constituyó una base teórica de donde han partido muchos ramales de la actual situación musical. La serie en Boulez está más cerca de una permutación numérica que de una relación interválica. Ya en otra ocasión habíamos de la pérdida de valor relacionador del intervalo en la música contemporánea y es notable el que Boulez en el año 1952 ya lo haya intuido a través de la metodología que aplica en su obra⁷. La serie generadora en sus *Structures* es el primer submodo de alturas utilizado por Messiaen en el Ej. 13. Esta elección corresponde a un homenaje que Boulez le dedica a su antiguo maestro. En esta serie Boulez designa cada altura, mejor dicho, cada grado cromático con un número que, en el caso de la serie generadora, siguen un orden correlativo, o sea, una sucesión numérica 1, 2, 3, 4, ... hasta 12.

Ej. Nº 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
pppp	ppp	pp	p	quasi p	mp	mf	quasi f	f	ff	fff	ffff
1	2	3		5	6	7	8	9		11	12
>	>	.		normal	◡	▼	sfz	◡		◡	◡

Cada transposición, inversión o retrogradación modificará el orden de los grados cromáticos y significará, por lo tanto, una permutación de los 12 números de la serie generadora. Existiendo 12 transposiciones y 12 inversiones el

⁷Ver *Revista Musical Chilena*, Nº 83, p. 61.

total de permutaciones distintas, considerando las retrogradaciones, es de 48. Esto lo consigue Boulez etiquetando cada grado cromático con el número que le correspondió en la serie generadora; así un Mi $\flat$ siempre se llamará 1 y un Si siempre será el 12. Las 48 permutaciones numéricas las condensa Boulez en dos tablas o matrices de 12 x 12 lados. Una de ellas corresponde a las permutaciones a partir de las transposiciones de la serie generadora (AN) y la otra de las transposiciones de la inversión de la serie generadora (AI). Las retrogradaciones se obtienen leyendo de derecha a izquierda las filas de cada matriz (ANR) y (AIR).

Ejemplo 15

Matriz de transposiciones "N" (Serie en posición normal)

N 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	NR12
N 2	2	8	4	5	6	11	1	9	12	3	7	10	NR10
N 3	3	4	1	2	8	9	10	5	6	7	12	11	NR11
N 4	4	5	2	8	9	12	3	6	11	1	10	7	NR 7
N 5	5	6	8	9	12	10	4	11	7	2	3	1	NR 1
N 6	6	11	9	12	10	3	5	7	1	8	4	2	NR 2
N 7	7	1	10	3	4	5	11	2	8	12	6	9	NR 9
N 8	8	9	5	6	11	7	2	12	10	4	1	3	NR 3
N 9	9	12	6	11	7	1	8	10	3	5	2	4	NR 4
N10	10	3	7	1	2	8	12	4	5	11	9	6	NR 6
N11	11	7	12	10	3	4	6	1	2	9	5	8	NR 8
N12	12	10	11	7	1	2	9	3	4	6	8	5	NR 5

Matriz de transposiciones "I" (Serie en inversión)

I 1	1	7	3	10	12	9	2	11	6	4	8	5	IR 5
I 7	7	11	10	12	9	8	1	6	5	3	2	4	IR 4
I 3	3	10	1	7	11	6	4	12	9	2	5	8	IR 8
I10	10	12	7	11	6	5	3	9	8	1	4	2	IR 2
I12	12	9	11	6	5	4	10	8	2	7	3	1	IR 1
I 9	9	8	6	5	4	3	12	2	1	11	10	7	IR 7
I 2	2	1	4	3	10	12	8	7	11	5	9	6	IR 6
I11	11	6	12	9	8	2	7	5	4	10	1	3	IR 3
I 6	6	5	9	8	2	1	11	4	3	12	7	10	IR10
I 4	4	3	2	1	7	11	5	10	12	8	6	9	IR 9
I 8	8	2	5	4	3	10	9	1	7	6	12	11	IR11
I 5	5	4	8	2	1	7	6	3	10	9	11	12	IR12

En estas dos tablas numéricas condensa Boulez las 48 formas clásicas seriales. Ellas constituyen la "estructura" en base a la cual se realizará todo el tejido serial de esta obra. Para ello, tal como en el caso de las alturas, Boulez escoge 12 valores de duraciones, intensidades y ataques. En el Ej. 14 hemos indicado los valores elegidos por Boulez para cada uno de estos parámetros y tal como en el caso de los grados cromáticos, etiqueta también con un número entre 1 y 12 a cada valor paramétrico. El Ej. 14 nos indica la disposición de las series generadoras en cada uno de los parámetros.

El paso siguiente de Boulez es el que nos ha motivado el decir que la serie tiene para él una mayor importancia permutativa que relacionadora de intervalos. Las dos tablas del Ej. 15, deducidas a través de las transposiciones, inversiones y retrogradaciones de la serie de grados cromáticos, tienen para Boulez el mismo valor serial que para los otros parámetros. Con otras palabras, las dos tablas representan una estructura numérica que puede ser aplicada a cualquier parámetro, lo cual interválicamente no tiene ningún sentido. Cada parámetro es susceptible de 48 permutaciones seriales y puede combinarse con cualquier disposición serial en los otros parámetros. Por ejemplo: una permutación del parámetro altura puede combinarse con 48 permutaciones posibles del parámetro duración. Si elegimos una de esas 48 permutaciones tendremos una definición paramétrica altura-duración que, a su vez, podrá combinarse con 48 permutaciones posibles del parámetro intensidad y así sucesivamente. En total habrán 48^4 posibilidades de combinación, lo que da la cantidad 5.308.416, o sea, más de 5 millones de combinaciones seriales paramétricas posibles para esta obra. Sería conveniente en este momento detenernos a reflexionar que no tenemos ninguna base para decir que una combinación cualquiera de los cuatro parámetros sea mejor que otra cualquiera. Incluso podemos *superponer* cualquier tipo de combinación paramétrica con cualquier otro, o bien *suceder* cualquier tipo de combinación antes o después de cualquier otro, dentro de ciertos límites de diversificación. El sistema proporciona un tejido serial que el autor debe recortar y confeccionar apelando a los elementos musicales o parámetros que se ha reservado para su libre elección y que en el caso de la primera *Structure* son el registro, las densidades y los tempos.

Pero antes de llegar a esta etapa composicional es necesario contestar una pregunta: ¿Cómo elige Boulez entre las 5 y más millones de combinaciones, aquellas que utilizará en su obra, cómo las superpone y cómo las sucede? El explicar exhaustivamente el procedimiento de Boulez significaría entrar en detalles que escapan a las posibilidades de este ensayo⁸; en líneas generales, Boulez fija una *serie de series* que indica un número de orden con el cual se debe entrar a las tablas para buscar la permutación serial que corresponde a cada parámetro. En el caso de las alturas y las duraciones las series de series que establecen la sucesión microserial provienen de la primera fila de ambas tablas, o sea, de la serie generadora en sus cuatro formas iniciales —sin transposición—: Normal (AN), Retrogradación (ANR), Inversión (AI), y Retrogradación de la Inversión (AIR). De acuerdo a estas series de series, o ma-

⁸Un análisis exhaustivo de esta obra lo ha realizado György Ligeti en la Revista *Die Reihe*, N° 4.

croseries, la forma general de la primera *Structure*, referida solamente a los parámetros altura y duración, es la siguiente:

Ejemplo 16

1ª PARTE

Piano I AN { 1 — 7 — 3 — 10 — 12 — 9 — 2 — 11 — 6 — 4 — 8 — 5 }
 DIR { 5 — 8 — 4 — 6 — 11 — 2 — 9 — 12 — 10 — 3 — 7 — 1 }

Piano II AI { 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10 — 11 — 12 }
 DNR { 12 — 11 — 10 — 9 — 8 — 7 — 6 — 5 — 4 — 3 — 2 — 1 }

2ª PARTE

Piano I AIR { 5 — 8 — 4 — 6 — 11 — 2 — 9 — 12 — 10 — 3 — 7 — 1 }
 DI { 12 — 11 — 10 — 9 — 8 — 7 — 6 — 5 — 4 — 3 — 2 — 1 }

Piano II ANR { 12 — 11 — 10 — 9 — 8 — 7 — 6 — 5 — 4 — 3 — 2 — 1 }
 DN { 5 — 8 — 4 — 6 — 11 — 2 — 9 — 12 — 10 — 3 — 7 — 1 }

La disposición elegida por Boulez está concebida diagonalmente ya que con respecto a un eje vertical ubicado al finalizar la primera macroserie, vemos que el Piano II retrograda aquello que había realizado en la primera parte el Piano I y viceversa. A través del esquema podemos ver que esta retrogradación no es tan sencilla, pero existe evidentemente una concepción diagonal en la forma de la primera *Structure*, que parece ser una característica personal en la obra de Boulez.

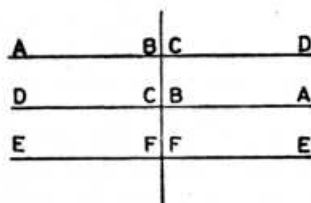
Al elegir como *serie de series* la forma inicial de la serie generadora, Boulez ha querido dar una unidad de materia y forma a sus estructuras, unidad que, tal como lo hemos visto en el caso del tiempo musical, es uno de los ideales del pensamiento musical contemporáneo: La macroestructura y la microestructura obedeciendo a un principio generador absoluto. El aspecto probabilístico en la metodología de Boulez está implícito al superponer o suceder las distintas permutaciones seriales. El sistema está de tal modo diseñado que cualquier combinación podrá ser igualmente aceptable y no se podrá enjuiciar si alguna es mejor que otra. Es el sistema, la "estructura", lo que vale; cualquier realización será una materialización isomorfa de esta estructura numérica y el valor musical o estético de la obra terminada, radica en la decisión del compositor en los parámetros libres, o sea, en la elección y disposición de los registros, densidades, tempos y articulaciones.

En esta obra podemos distinguir tres etapas o niveles composicionales que aparecen bastante claros en la dialéctica composicional de las *Structures*: Una estructura o *sistema musical* al cual va asociado un procesamiento a través de un *programa* que el compositor se da arbitraria o sistemáticamente. El sistema procesado de acuerdo a este programa, entrega al compositor una materia musical sin forma ni sentido pero susceptible de ser compuesta por el creador a través de los parámetros libres. Esta última etapa podríamos llamarla *composición de malla*, en el curso de la cual el compositor podrá dar

toda la libertad que quiera a su fantasía e imaginación, además de imprimir a su obra el toque personal y estilístico que, sin duda, aflorará consciente o inconscientemente. En el caso de las *Structures* el sistema está dado por las dos matrices con las 48 permutaciones numéricas. El programa es la disposición paramétrica según una macroserie ordenadora, siendo el procesamiento la realización de este programa y la composición de malla, como está dicho, la libre decisión del compositor a través de los parámetros libres. En la época racionalista y objetiva que señala una obra como las *Structures*, un *sistema* y un *programa* bien diseñados garantizan evidentemente al compositor un refinamiento y una consecuencia en su malla que le permitan trabajar tranquilo en los niveles composicionales donde quiere introducir su libre decisión sin tener necesidad de los múltiples intentos y correcciones que le significarían un mayor número de alternativas. En el fondo, una dialéctica como la que comentamos está dirigida a eliminar tácticamente un gran número de alternativas que se le presentan a un compositor que se da un inventario de elementos de trabajo como el expuesto en el Ej. 13. Imaginemos que no se hubiese postulado un orden previo y que el compositor debiera elegir arbitrariamente en cada momento un grado cromático, una duración, una intensidad, un ataque, un registro, etc. Sería muy difícil lograr por este camino una cohesión estructural, y en el caso de conseguirse, el esfuerzo desplegado habría sido en gran parte inútil. Es más elegante y musical —en el más alto sentido— darse previamente la estructura en la forma de una malla probabilística y utilizar esta malla para un nivel composicional más elevado y espiritual.

Quisiera hacer resaltar que el proceso intelectual de composición seguido por Boulez en sus *Structures* no es en ningún caso nuevo en la tradición musical. *Sistema - programa - procesamiento - composición de malla*, son etapas de un proceso creativo que, bajo distintas formas, existen normalmente durante la gestación de una obra musical. Al respecto quisiera citar un solo ejemplo que tiene bastante relación con las *Structures*, pues se remonta a la tradición musical francesa que indudablemente Boulez lleva en su sangre y en su espíritu. Me refiero a Guillaume de Machault y a su obra *Ma fin est mon commencement*. En este Rondeau a tres voces, Machault procesa un programa por cierto bastante complicado: La primera y segunda voces cantan el mismo tema pero una voz es la retrogradación de la otra. La tercera voz, por su parte, se retrograda a sí misma. El Rondeau se puede considerar como una composición a tres voces que se puede leer tanto de izquierda a derecha como de derecha a izquierda. Considerando que el eje vertical es el centro de simetría de la obra, la forma general es la siguiente:

Ej. N° 17



El *sistema* en este caso contempla la forma modal que rige para cada voz y las reglas contrapuntísticas que juegan en su superposición. El *programa* y el *procesamiento* están ya comentados. La *composición de malla* radica en la articulación rítmica, el fraseo, los matices y la conducción vocal que determinará en gran parte la belleza del trozo. No solamente en la forma diagonal y cancrizante de esta composición encontramos ciertas semejanzas con la obra de Boulez (comparar con Ej. 15). Hay analogías que van más allá de un hecho fortuito:

Guillaume de Machault nace con el siglo xiv y es uno de los principales representantes de un arte nuevo para su época, el *ars nova*, el que comienza con la legislación del tiempo a través de una notación, el *sistema mensural*, cuyos predecesores se pueden encontrar en los organistas de la escuela de Notre-Dame de París. Machault, tal como Boulez, desciende de organistas y en verdad Notre-Dame no queda muy lejos de la Trinité. El nuevo arte había nacido de una concepción del tiempo nueva para su época, la que llevó a un intelectualismo no muy distinto del de nuestros días: El tiempo fue isoperiódico, isorrítmico y causal. Nuevas dimensiones y libertades se agregaron a la ciencia musical de esa época y dejó al lector que reflexione por su cuenta qué equivalencia tendrían en la problemática de nuestra época innovaciones como: el desaparecimiento del *cantus firmus*, la libertad inventiva en todas las voces, el florido y libre superposición de voces que constituyeron el pensamiento polifónico, la libertad de textos. Todo un nuevo mundo se abría a la música, el cual no se libró de ser anatemizado, nada menos que por el Papa Juan xxii (curioso que sea el antecesor nominal de nuestro recordado Juan xxiii) que desde Avignon en 1325 envió una bula en contra de la nueva música. Aun en contra de la bula papal, siguió desarrollándose el nuevo arte con la intelectualidad que le era propia, dentro de la cual no se hicieron esperar los excesos:

Ej N°18

Mes o — mla /el me ra/ fou joura l'objet de mes tendres o mours

Al — lons di — ner sur le ga — zon. Nous y di — rons u — ne chan — son.

Mes o — mla

Al — lons di — ner sur le ga — zon. Nous y di — rons u — ne chan — son

Mes o — mla

Al — lons di — ner sur le ga — zon. Nous y di — rons u — ne chan — son

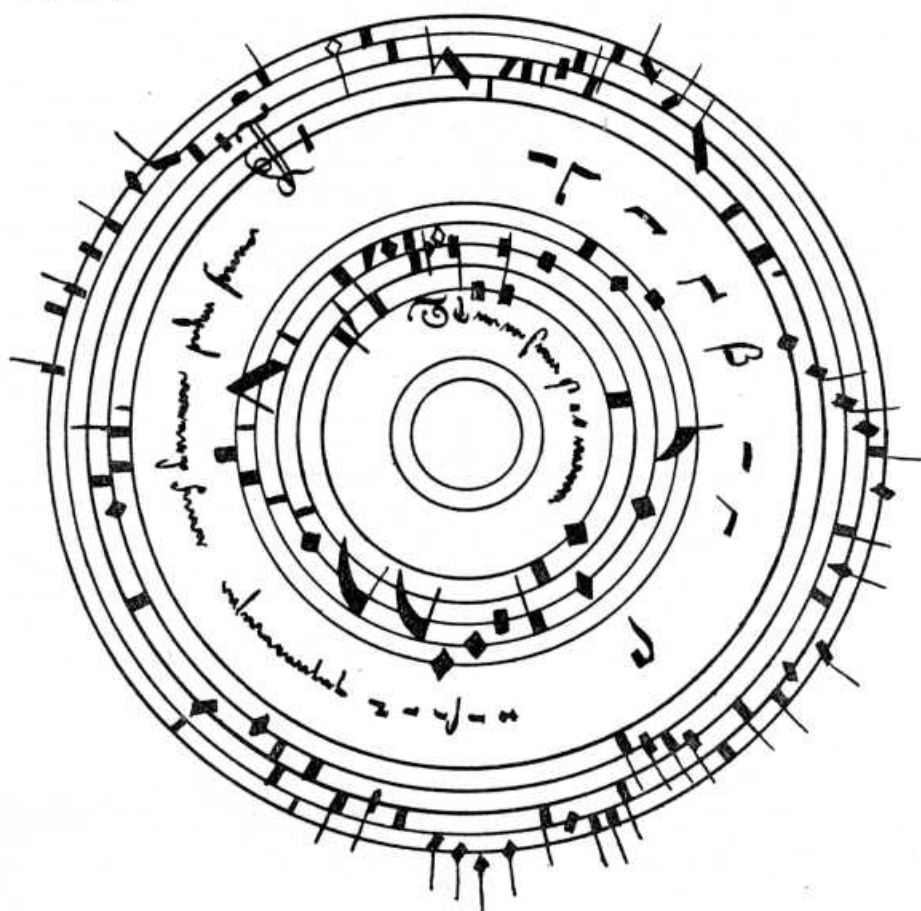
Mes o — mla

Al — lons di — ner sur le ga — zon. Nous y di — rons u — ne chan — son

Una Polifonía que se puede leer de distintas maneras

Como curiosidad incluyo un ejemplo de canon enigma que por su forma de notación tiene un parentesco no lejano sino textual con algunas formas de notación contemporánea debidas principalmente a Stockhausen y Kagel:

Ej N°19



Poco es lo que recordamos de esta época llena de vida y hallazgos cuando nos maravillamos de las altas cumbres del pensamiento polifónico: Josquin, Palestrina, Bach, y no pensamos que para su existencia fue absolutamente necesaria la experiencia que aportó el siglo xiv y que en los siglos posteriores fue cada vez más enriquecida. ¿Por qué no imaginamos que en nuestra época se está gestando algo semejante, que está comenzando un nuevo pensamiento, una nueva objetividad, que será la base seguramente de grandes obras que se realizarán con la experiencia de esta generación? Si las *Structures* de Boulez cumple con principios éticos musicales o no, me parece fuera de discusión. Es una obra consecuente a un sistema que se planteó Boulez y como tal está

bien realizada. El sistema en sí podrá ser criticable por su automatismo y construcción elemental. Esto lo reconoce el mismo Boulez, quien después de escribir esta obra afirma que por ese camino no se puede seguir más adelante. En sus obras siguientes cambia de rumbo, pero la experiencia ganada con sus *Structures* permite el nacimiento de un *Marteau*, de un *Pli selon pli*, donde nuevas formas, nuevos colores, nuevas impresiones sonoras, florecen de un pensamiento y una metodología acordes con una auténtica tradición musical que pasa por las *Structures*.

Siguiendo adelante con nuestro enfoque cronológico, nos referiremos nuevamente a los *Zeitmasse* de Stockhausen, pieza vital en la literatura musical contemporánea por las innovaciones que introduce. En esta obra el tiempo probabilístico se materializa a través de la superposición de distintos tempos, entre ellos tempos libres de ser decididos por uno o varios intérpretes. Por medio de la diversificación y libertad de tempos el autor obtiene desplazamientos relativos entre las líneas de la malla heterofónica. De esta manera, con una escritura relativamente más sencilla que la serialización propuesta por Boulez, consigue una riqueza equivalente debido a la continua variación de tempos, tanto superpuestos como yuxtapuestos (ver Ej. Nº 20).

Una nueva forma de ejecución entra en juego: La interacción entre los instrumentistas, quienes se estimulan mutuamente. El director del conjunto debe dirigirse a veces sólo a algunos de ellos, aquellos que deben marchar sincronizados, pudiendo simultáneamente actuar otros ejecutantes con tempos libres. En otros casos, un instrumentista enclavado por ciertas condiciones de tiempo: tocar "lo más rápido posible" o "lo más lento posible", da el tempo, y según como él actúe deberá ser la respuesta de los otros. De esta manera, el director del conjunto tendrá una función más amplia, desde un punto de vista creativo, que la que por tradición se le ha encomendado. El deberá controlar no sólo el detalle de ejecución de lo que aparece anotado en la partitura, sino tendrá la libertad de decidir entradas, cortes, tempos, duraciones relativas, relieves sonoros, que en algunos casos pueden estar especificados en forma global o susceptible de ser recreados por el ejecutante. El acto musical se convertirá en una "obra en realización". A la construcción arquitectónica y causal del pensamiento armónico, se oponen procedimientos de interacción y de formas abiertas, a veces indeterminadas, que conducen a la idea de un continuo sonoro, de un desarrollo musical que no tenga propiamente ni un comienzo ni un fin. Quizás sea mejor decir que cada acontecimiento sonoro constituya potencialmente un fin y un comienzo, un instante de una continuidad que proyecte la estructura musical en la estructura abstracta del tiempo.

Y ahora, algunas reflexiones antes de terminar:

A través del presente ensayo hemos intentado formular relaciones que emanen de un pensamiento musical que ha aflorado en nuestra época y que se integra a la realidad en que vivimos. Partiendo del sistema de los doce tonos, con la incorporación de la música electrónica y de formas probabilísticas, se ha hecho necesaria una revisión de las bases teóricas que sustentan a la música, revisión que continuamente ha existido a lo largo de la historia de la música

E) Nº 20

Lo más rápido posible.
(por lo menos 76)

OBOE

FLAUTA

retardando-
rapidamente

CORNO INGLES

Continuar la
Flauta

lentamente
acelerando

CLARINETE

lentamente
acelerando

Continuar el
OBOE

Lo más rápido posible

FAVOT

Continuar el
CLARINETE

retardando
rapidamente

Fragmento de Zeitmasse (Stockhausen)

y que en nuestros días debe considerar como eficaz herramienta al servicio del músico, el desarrollo alcanzado por la tecnología y la ciencia del sonido. Además, considerando la música en su aspecto gramatical o lingüístico, una revisión teórica debe incluir la visión actual de la morfología del objeto sonoro, la sintaxis de la frase musical, y en un terreno de su significación, su semántica y su poética. Al llegar al nivel del lenguaje podrá producirse aparentemente un corte con la tradición inmediatamente anterior, que para algunos profesionales o diletantes formados dentro del pensamiento musical armónico, podrá tener un carácter radical y ajeno al lenguaje que se entiende por música. Naturalmente, si no entendemos un lenguaje tendremos la tendencia a negarle el carácter de tal. Si en la nueva música buscamos las melodías, las armonías, los ritmos, las formas, que existen, a través de múltiples facetas, en el pensamiento armónico, y no las encontramos, la tendencia instintiva de algunos será decir que esta música no tiene ni melodía, ni armonía, ni ritmo, ni forma. Adoptando una actitud pesimista que podría conducir a una posición destructiva, se dirá que estamos en presencia de una crisis musical, del fin de una auténtica tradición, de una "decadencia de Occidente", por emplear este lugar común tantas veces inútilmente repetido, y se terminará invocando el fantasma de la mecanización, de la deshumanización del arte, de una música fabricada en serie, standardizada, destinada a ser consumida por hombres-máquina sin sensibilidad ni espiritualidad. Me pongo desgraciadamente en esta posición extrema, porque no la he inventado yo, sino la he escuchado y leído con mayor o menor carácter destructivo. Creo que será más elevado y constructivo imaginar que el "corte" que se le atribuye al pensamiento musical actual con respecto a la tradición, no es tal, sino lo que verdaderamente existe es una continuación de los afanes de búsqueda y renovación que siempre han guiado la actitud del hombre frente a su realidad. Prefiero pensar que en un tiempo próximo parecerá a todo músico, absolutamente lógica y coherente la obra de la actual generación con respecto a sus predecesores y habrá desaparecido ese carácter caótico que se le imputa. Seguramente un corte semejante debieron haber sentido algunos contemporáneos de Debussy con respecto a la obra de Chopin y algunos contemporáneos de Schönberg en relación a la línea germánica que proviene de Wagner. Hoy día no sentimos ese corte, sino una lógica continuidad. Si nos alejamos a los extremos del pensamiento armónico y citamos, por ejemplo, el *Orfeo* de Monteverdi y el *Orfeo* de Strawinsky no sentimos escisiones radicales entre estas dos obras, sino una misma esencia expresada en distintas etapas de la evolución de un pensamiento. Un verdadero fin, una verdadera decadencia, sería si la actual generación, carente de ideas propias que transmitir, permaneciese estancada en el lenguaje de sus antepasados. Por otro lado, el abrir las puertas a un campo que hemos postulado heterofónico-probabilístico, nos da la posibilidad de extender el pensamiento musical a regiones que en Occidente no se habían aprovechado. Posiblemente en un comienzo se producirán excesos, deformaciones de un pensamiento que pretende ser puro, pero no debemos temer a los excesos; incluso ojalá que ellos se produzcan, pues indicarán a través de la experiencia cuál es el verdadero camino a seguir. El tiempo depurará la obra de esta generación de músicos y quedará como residuo de nuestros días, lo que tenga un verdadero valor trascendente y se incorpore constructivamente a la tradición.

Hemos visto que lo que principalmente podemos considerar como nuevo en el pensamiento musical contemporáneo, es la concepción del tiempo y la introducción de formas probabilísticas que amplíen los fundamentos causales de un acontecimiento musical. Nuevamente a través del tiempo se introduce una nueva concepción de la música. El tiempo, esa estructura abstracta de la cual en el fondo tan poco sabemos, pero que para el músico es una realidad concreta que tiene que crear. Escribir una composición musical es, en cierta medida, crear un poco de tiempo, dando matizaciones y vida a la presencia intangible e ininterrumpible del transcurrir. Musicalmente podemos interpretar el tiempo, modificarlo, dilatarlo y comprimirlo, darle un carácter periódico o probabilístico, unidireccional o laberíntico, rectilíneo o circular. A través del tiempo se ha presentado todo un mundo de nuevas posibilidades y estamos en el comienzo de una empresa que nos traerá seguramente cambios fundamentales en las prácticas musicales y cuyas proyecciones escapan a lo que en este momento podríamos prever. Posiblemente después de la eclosión que significó la introducción de este nuevo pensamiento, surja una etapa de estructuración y cimentación del mismo. Posteriormente, posiblemente los contactos con la tradición serán más evidentes y se podrá tener una visión más general de su situación y evolución. No se puede dejar de pensar que vendrán también etapas de subjetivización del nuevo arte y que de alguna manera se refleje la experiencia de la evolución de pensamientos anteriores.

Como vemos, queda mucho todavía por hacer antes de pensar que la tradición musical se pueda agotar. Sería como si se agotase la fascinación del tiempo y su acción en el hombre, en las ideas, en la evolución de los pensamientos. Un continuo, un espiral, un laberinto. . . : ¿Cómo podríamos definir el tiempo?