



FACULTAD DE ARTES Y CIENCIAS MUSICALES

CENTRO DE ESTUDIOS ELECTROACÚSTICOS

## ...CÓMO TRANSCURRE EL TIEMPO...

**Karlheinz Stockhausen**

*Traducción del inglés de Pablo Di Liscia y Pablo Cetta*

La música consiste en relaciones de orden en el tiempo, y esto presupone que poseemos una concepción de ese tiempo. Escuchamos alteraciones en un campo acústico: silencio-sonido-silencio, o bien sonido-sonido, y entre estas alteraciones podemos distinguir intervalos temporales de magnitud variada. Estos intervalos temporales pueden ser denominados *fases*.

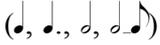
Al comparar un grupo de fases con otro, distinguimos grupos "periódicos" y "aperiódicos" y, entre estos extremos, distinguimos también un mayor o menor número de estados transicionales (como desviaciones de la periodicidad o aperiodicidad, dependiendo de cual predomina).

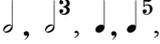
Para diferenciar varias fases comparamos unas con otras. Medimos el tiempo en duraciones de fase o en duraciones de grupos de fases. Nuestro sentido de la percepción mide fases más largas o más cortas. Las proporciones sirven para una definición más exacta -una fase es el doble o el triple de larga que otra. Para fijar proporciones, elegimos una unidad de referencia que está relacionada habitualmente con el tiempo medido por un reloj; decimos que una fase dura un segundo, dos segundos, una décima de segundo.

Nuestros sentidos dividen las fases acústicamente perceptibles en dos grupos, hablamos de *duraciones* y de *alturas*. Esto se torna más claro si acortamos gradualmente la duración de una fase (por ejemplo, entre dos impulsos) desde 1 segundo a 1/2 segundo, a 1/4, 1/8, 1/16, 1/32, 1/64, etc. Cuando la duración de fase es de aproximadamente 1/16 de segundo, aún podemos distinguir los impulsos separadamente y hablamos de una "duración". Acortando las fases gradualmente hasta 1/32 de segundo, los impulsos ya no son perceptibles separadamente y no podemos más hablar de "duración" de la fase. El proceso es todavía perceptible, pero de una manera diferente: percibimos la duración de fase como la "altura" del sonido. A un sonido con una fase de 1/32 de segundo lo llamamos "grave". Alguien adiestrado musicalmente diría en este caso que escucha un *si -1*. Pero para reconocer la altura el oído requiere, al menos, dos duraciones de fase iguales. De otra manera no podrá "afinar" la "nota" por ser ésta muy breve. Nuestros sentidos no pueden reaccionar tan rápidamente a una fase breve, así es que acumulan algunas unidades para darle la cualidad sensorial de "altura". Si continuamos acortando gradualmente la fase hasta 1/64 de segundo (*si 0*), 1/128 de segundo (*si 1*), 1/256 (*si 2*), etc., y el sonido asciende como un *glissando*, todavía podemos seguir hablando de alturas claramente identificables, hasta aproximadamente 1/6000 de segundo. Podemos percibir fases de duración más corta aún, de aproximadamente 1/16000 de segundo, pero la determinación exacta de la altura se pierde en esta esfera temporal. Si seguimos acortando las fases más allá de 1/16000, ya no escucharemos nada.

Así es que diferenciamos duraciones de fase hasta 1/16 de segundo como duraciones, mientras que los llamados "metro y ritmo" (el ordenamiento temporal de las duraciones) toman lugar en el área entre 6 y 1/16

segundos, aproximadamente. El área temporal en la que las proporciones de fase se definen como relaciones de altura -armónicas y melódicas- se extiende desde 1/16 hasta 1/3200 segundos aproximadamente. Instrumentos con sonidos más agudos no han sido usados todavía.

La transición entre un área temporal y la otra produce un cambio en nuestra percepción de las fases. Esta observación puede servir de base para una nueva morfología del tiempo musical. La *notación de las duraciones* involucró el empleo de signos en relación al sistema de números enteros. Así, las diferentes duraciones se indicaban de manera tal que cada duración larga era el múltiplo entero de una unidad de referencia (quantum) más breve. La duración absoluta de esta unidad de referencia se mantenía indefinida o se definía metronómicamente. Si el signo  se elegía como la menor unidad, con una indicación metronómica de  $\text{♩} = 60$ , significaba 1/60 minutos, vale decir 1 segundo. Y los otros signos () eran múltiplos enteros de ésta: 2 segundos, 3, 4, 5, etc.

Un segundo tipo de indicación partía, por el contrario, de la mayor unidad de referencia, que es dividida. Si el signo  era seleccionado, con una indicación de metrónomo  $\text{♩} = 60$ , esto es 1 segundo, las fracciones de esta duración eran designadas , que corresponden a 1/2 segundo, 1/3, 1/4, 1/5 etc.

Pero nuestro potencial discriminatorio no puede registrar las dimensiones absolutas de las duraciones involucradas cuando, en sí mismas, dos diferencias son de igual tamaño. Si una fase dura un segundo y la otra dos segundos, hay una diferencia de uno. Pero dos fases de once y doce segundos también tienen una diferencia de uno, y sin embargo, percibimos la diferencia de uno a dos como relativamente más grande que la de once a doce. Esto quiere decir, que no percibimos diferencias absolutas, sino proporciones: 1:2 es mayor que 11:12.

Una *escala de duraciones* cuyas diferencias deban ser percibidas como de igual tamaño debe usar relaciones logarítmicas. El intervalo (la relación de tamaño) se define de esta manera: una escala con un intervalo de percepción constante 2 a 1, de duración en duración, sería  $2^1, 2^2, 2^3$ , etc. (2, 4, 8, etc.) y podría anotarse como negra, corchea, semicorchea, etc. Pero los intervalos no podrían ser demasiados breves, porque nuestro poder de discriminación impone límites. En relaciones de aproximadamente 15:16 percibimos las duraciones como casi iguales. Este intervalo de 15:16 corresponde a una razón que es decisiva en la discriminación entre "duración" y "altura" (en el "umbral de la audición"). Y la misma razón es la que corresponde aproximadamente al semitono, definido como el más pequeño "quantum" perceptible en nuestra escala cromática.

En el área temporal en donde las fases temporales son denominadas alturas, la música ha seleccionado longitudes de fase severamente limitadas. Como resultado de una larga evolución, encontramos hoy un sistema cromático cuya base es la relación de fase 2:1 (octava) –proporción principal- y en el que cada octava es a su vez dividida logarítmicamente en doce intervalos ( $\sqrt[12]{2}$ ) percibidos como iguales. Mucha gente que escribe alturas en este sistema no está al corriente de que está dando forma a proporciones temporales. Esta es la falla primaria del desarrollo unidireccional en la música instrumental y de la construcción de instrumentos. Los instrumentos temperados, y una mecanización creciente en la producción de notas (notación tabular) han erradicado la conciencia de lo que realmente ocurre cuando se produce una altura con una duración de fase de 1/440 segundos. Esto será discutido luego.

Estamos familiarizados con el teclado, donde es posible presentar una escala cromática de 88 alturas con una relación de fase constante ( $\sqrt[12]{2}$ ); donde cada decimotercera nota es percibida como "el doble de aguda o el doble de grave" que la primera. Si el desarrollo de la duración fuera igualmente avanzado, tendríamos un teclado de 88 duraciones, con una relación constante de fase de  $\sqrt[12]{2}$ , en el que cada decimotercer paso sería percibido como el doble de largo o de corto que el primero. Si se objetara que no tiene sentido imaginar un



Comparada con una escala construida sobre intervalos cromáticos, la escala subarmónica es más bien un *modo*. El compositor Oliver Messiaen demostró saberlo al caracterizar a estas escalas como *modos* en su cuarto estudio para piano.

Una escala de 1 fusa a 12 fusas tiene 11 intervalos que percibimos como de longitud variada, y que corresponden a los de la serie subarmónica. ¿Qué escala de duraciones podría relacionarse con la escala cromática de nuestro sistema de alturas? Puede no haber medios para representarla, ya que la notación actual está construida en base a relaciones de enteros. Tendríamos que dividir la "octava de duraciones" (2:1) en once intervalos aparentemente iguales. Fijar doce valores logarítmicos entre negra y blanca, entre blanca y redonda, y así sucesivamente.

La utilización de una escala subarmónica de doce duraciones, en correspondencia con la escala cromática de doce sonidos puede producir ciertas contradicciones, especialmente si se la emplea sin criterio. No sorprendente notar que en una estructura temporal construida con series de duraciones, los valores largos "devoraban" a los breves. Esto podía ocurrir aún cuando la unidad de menor duración era extremadamente breve, dando por resultado una velocidad promedio muy lenta. Más aún, las proporciones eran absolutamente desparejas y se ordenaban jerárquicamente. Se reconocía como una regla inmutable que la duración absoluta de la fase más breve debía permanecer fija, y que el tempo debía mantenerse constante, de ser posible. Cuando ocurrían cambios estructurales, uno gustosamente alteraba el tempo. Equivale a decir que toda la escala subarmónica se desplazaba hacia "arriba o abajo": la escala era "transpuesta". Si se requería una relación de 2:1 de escala a escala (una "transposición de octava"), la figura de la fase más pequeña era cambiada, por ejemplo, de corchea, negra, negra con puntillo a semicorchea, corchea, corchea con puntillo si la transposición era hacia arriba, y negra, blanca, blanca con puntillo si la transposición era hacia abajo. O en el caso de una transposición de "quinta" (2:3), debía agregarse puntillo al valor más pequeño -quedando corchea con puntillo, negra con puntillo, negra con puntillo ligada a corchea, en el caso del ejemplo precedente. Esto era todo lo posible con los medios de notación tradicional.

Los compositores eran más o menos conscientes de que dentro de las escalas subarmónicas, aquellas que usaban para formar sus series, las proporciones eran desparejas. Así es que hallaron una manera verdaderamente drástica para escapar de las dificultades propias del uso de estas lentas estructuras temporales. Superpusieron varias series subarmónicas, de manera tal que, a través de la multiplicación del número de alteraciones, se obtenía una gran *velocidad promedio*. Estas series tenían, a veces, la misma unidad de fase (fusa) que era dispuesta formando diferentes proporciones:

Ejemplo 2

Otras veces, se superponían los valores de dos series con unidades de fase diferente. En este último caso se arribaba a algo similar a la polimodalidad, sobre la base de escalas subarmónicas. Pero en el proceso, la intención original de moldear serialmente relaciones de fase era anulada. El resultado, aparte de lo estilísticamente inapropiado de usar estructuras modales y polimodales, era que los intervalos resultantes de la superposición daban cualquier otra cosa menos proporciones seriales, como se puede observar, por ejemplo, en los intervalos que resultan de superponer las dos series del ejemplo 2:



Ejemplo 3

Tal procedimiento se corresponde exactamente con ciertos tratamientos de las series de alturas que fueron criticados por el popular método "dodecafónico": son los restos de una práctica estilística de pensar sólo en las partes, mientras resulta muy cuestionable el efecto que producen juntas.

No tiene sentido intentar disimular esta superposición de "partes" por medio de un tratamiento relevante de las mismas, ni por medio de grandes diferencias entre las duraciones de fase (intervalos de entrada) y las duraciones "reales" de las notas. (Esta última es una distinción importante: una nota puede alcanzar su mínima intensidad antes que se inicie la siguiente nota —existe un silencio en el medio- o su duración puede extenderse más allá de la entrada de la siguiente. La duración efectiva de la nota es determinada por el número de fases de igual duración que se suceden, siempre que la nota no cambie de altura. Podemos, entonces, describir la duración de una nota como un *grupo de fases*). La densidad de superposiciones simultáneas de series fue variada, y justificada en tanto factor de regulación de la velocidad promedio.

Una consecuencia mucho más significativa fue, sin embargo, que no todos los elementos eran usados en cada momento de la obra, esto es, que las mismas series no giraban continuamente. Se introdujeron series supraordenadas -series de series- para las respectivas fases estructurales. Por ejemplo, en una primera fase estructural, solamente eran usados los elementos del 1 al 5; en una segunda, sólo los del 1 al 7; en una tercera, del 1 al 11, etc. Así, las relaciones de los valores largos a los breves eran siempre manejadas de modo diferente, y el resultado completo era una estructura temporal orgánicamente perceptible. Consecuentemente, las series fueron subagrupadas, como era todavía usual con las alturas. Si, por ejemplo, las series de elementos eran: 12, 11, 9, 10, 3, 6, 7, 1, 2, 8, 4, 5 / 11, 10, 8, 9, 2, 5, 6, 12, 1, y se seleccionaba 5, 8, 6, 4, 3, 9 como el supraordenamiento de los grupos de series, esto significaba que cinco elementos -12, 11, 9, 10, 3- eran usados en una primera estructura, luego ocho -6, 7, 1, 2, 8, 4, 5, 11-, luego seis -10, 8, 9, 2, 5, 6-, etc. También se preseleccionaban las duraciones de fase de las estructuras en las que se utilizarían tales grupos de elementos (por ejemplo, 30 segundos, 2 segundos, 60 segundos). Y también podía emplearse una serie para regular cuántas veces cada grupo de elementos debía ser permutado. Si la serie era, por ejemplo, 8, 11, 9, 7, ... esto significaba que el primer grupo de 5 elementos tendría 8 permutaciones, el segundo grupo de 8 elementos tendría 11 permutaciones, el tercero de 6 elementos tendría 9 permutaciones, etc. Estas series con varias funciones eran a veces idénticas, o derivadas de series originales comunes. Era bastante natural que las proporciones de fase, al comienzo compuestas sólo entre elementos simples (en el estilo "puntillista"), debían ser aplicadas a todas las fases de las secuencias estructurales supraordenadas; y que todos los microprocesos temporales debían ser realizados en relación con los macroprocesos.

Componer separadamente las partes de una polirritmia es un error estilístico. Y esta crítica nos ha llevado a un resultado que es sin duda el más relevante para los desarrollos siguientes. Cuando en la fase inicial de una estructura, tres de estas series subarmónicas se imbrican, y en una segunda cinco, etc., da como resultado general la impresión de una densidad variable, y las velocidades promedio son el resultado complejo de las relaciones serializadas de las densidades. Es también posible, en el proceso, llevar las partes tan lejos de su función original que se constituyan en "voces" —teniendo presente el registro. Que estas voces se transformen en el tejido intrincado de una red, y que esta red pueda ser audible como tal, y no como una mera superposición de partes. Si finalmente, uno conduce estos complejos polirrítmicos hasta el límite en el cual la audición "puntillista" de las relaciones de duración individuales se transforma en audición estructural, entonces el método serial tendrá que ver, por encima de todo, con *criterios formales estadísticos*, con relaciones promedio.

Un procedimiento similar fue seguido en la esfera de la altura. Había estructuras en las cuales las notas y sus intervalos no podían ser oídos "puntualmente", pero para estas estructuras las propiedades promedio de los grupos - los "bloques de notas" en campos de altura particulares- eran decisivas. Esto puede conducir, a veces, desde una completa suspensión de las fases reconocibles hasta el "ruido" estructurado. Informes

acerca de las consecuencias metódicas de esta concepción de estructura y audición estructural pueden encontrarse por doquier, así que no seguiremos adelante en lo que concierne a detalles de esta cuestión.

Nuestra percepción musical reiteraba que había algo que no estaba en orden en las obras realizadas con estructuras temporales. Y el error se encontró en el método compositivo: no se le había ocurrido a nadie retornar a los elementos, a las proporciones de duraciones mismas, para preguntarse si quizás la contradicción estaba en los principios básicos, en las relaciones primarias de la escala. Los resultados hasta ahora habían llevado indudablemente a una expansión extraordinariamente rica del método serial, muchos de cuyos logros tienen todavía validez. La verdadera pregunta, sin embargo, permanecía sin respuesta.

Examinemos ahora la segunda manera posible, mencionada antes, de hacer coincidir a la escala cromática de alturas con una escala de duraciones. Cómo realizar el proceso de dividir el "quantum" de mayor duración, en vez de multiplicar el menor, para arribar a dicha escala.

En lo que sigue, una unidad de tiempo subdivisible será llamada *fase fundamental*. Hagamos que la duración de la fase fundamental sea 1 segundo, representada por la redonda. Se divide por números enteros en el

orden 2, 3, 4..., y resulta la siguiente escala de duraciones:  $\circ, \circ, \circ^3,$

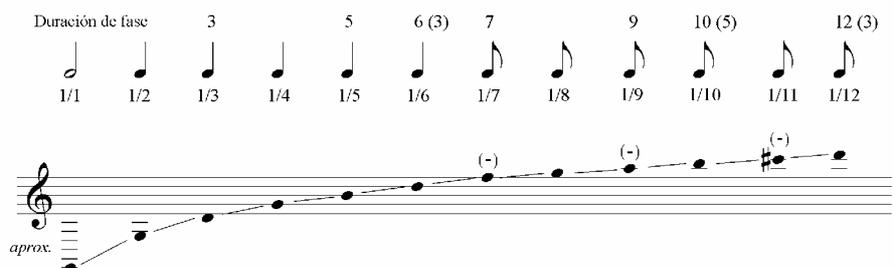
$\circ^5, \circ^6(3), \circ^9(3^2), \circ^{10}(3), \circ^{11}, \circ^{12}(3)$ . Los símbolos de notación para los valores impares (1/3, 1/5,

1/7, 1/9, 1/11) se llaman *valores irracionales*. Se comprueba, a partir de esto, qué exclusiva ha sido la predominancia de la proporción 2 en la música del pasado. Aún hoy, es prácticamente imposible hacer tocar a un músico un simple 1/3 o 1/5 de una fase fundamental. Tendría que tocar primero 1 segundo = *redonda*, luego 1/3 de segundo = *negra de tresillo*, luego 1/5 = *negra de quintillo*, etc. Todavía sería más difícil

combinar varios de estos valores (2/3, 3/5, 5/7, etc.):  $\circ, \circ^{2/3}, \circ^{2/5}$ , etc. La razón de ello es que no

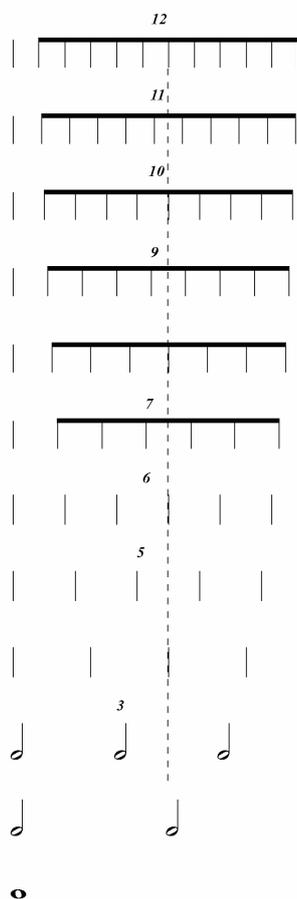
percibimos una duración particular como un todo, automáticamente la cuantificamos e intentamos ponerla junto a las duraciones vecinas, en línea con la unidad común menor o mayor de referencia. Por esto, 1/3, 1/5, 1/7 etc., han sido llamados valores irracionales, porque en comparación con 1/2, 1/4, 1/8 etc., no es posible hallar una unidad común menor. En realidad, significa que ese valor común se ha alejado de la esfera de lo perceptible en tanto duración, y es tan pequeño que puede ser descrito como "lo irracional de la percepción".

La relación predominante (2:1) parece descansar en un principio fundamental de nuestra percepción, parece ser la "proporción áurea" acústica. En la esfera de las micro y macro fases todas las proporciones basadas en 2 son percibidas como las más simples. "El doble o la mitad de alto (una octava de altura) o de largo (una octava de duración)" se aparecen a nosotros como la más pura proporción, a la que todas las otras son referidas. ¿Qué significa la serie de proporciones, 1/1, 1/2, 1/3,...1/12..., cuando es aplicada a las fases de tiempo? Tomemos una vez más un ejemplo aplicado a las microfases, porque en ese ámbito los músicos tenemos mayor experiencia. Si la fase fundamental es *redonda* = 1/100 segundos, la mitad es *blanca* = 1/200 segundos, el tercio es *blanca de tresillo* = 1/300, y la doceava es *negra de docecillo* = 1/1200. Pero esto es nada más y nada menos que una forma de la *serie de los armónicos*:



Ejemplo 4

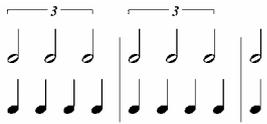
Es bien sabido que poco existe en común entre una serie armónica de proporciones y una cromática. Consecuentemente, en la práctica, la notación métrica ha excluido a casi todas las proporciones que no sean las de relación 2 a 1: redonda, blanca, negra, corchea, etc., las “octavas de duración”. Pero ¿cuál era la función de los valores irracionales? Dado que la fase fundamental sirve como unidad de percepción, los valores divididos son referidos siempre a ella. Así, las fracciones deben repetirse siempre por sí mismas hasta alcanzar el valor fundamental total. Existen dos mitades, tres tercios, etc. hasta la fase fundamental. Definimos a esa formación como *espectro de fases armónico*, tanto cuando se aplica a microfases (alturas) como a macrofases (duraciones).



Ejemplo 5

En el espectro armónico de la altura, la fase fundamental es conocida como *sonido fundamental*. Elegimos el término *formantes* para las divisiones armónicas singulares. El primer formante es la fase fundamental, el segundo la fundamental dividido 2, etc. Cuando un espectro no contiene todos los formantes, usaremos la expresión *espectro de formantes*, en vez de *espectro de fases*. La duración de un espectro de fases se define por la duración de la fase fundamental (por ejemplo, MM  $\circ = 60 = 1$  segundo), y las duraciones

individuales de los formantes son el resultado de la división de la fase fundamental por el número ordinal del formante.



Es importante aclarar, por lo que sigue, que un solo formante (3 blancas en un tresillo, por ejemplo) no se puede relacionar, es oído como repetición de la misma fase. Pero dos formantes ya se escuchan relacionados a una fase fundamental común. Comenzamos a percibir proporcionalmente otra vez, y a orientarnos hacia la unidad mayor común. La secuencia de formantes constituida por 3 blancas en tresillo, seguidas por cuatro negras, es relacionada con la fase fundamental *redonda* :  $3/3 : 4/4 = 1$ . Una fase completa con dos formantes simultáneos (la superposición de los dos formantes anteriores, por ejemplo), también remite a una fase fundamental, aún cuando esta última pueda no estar presente en el espectro. Podemos aclarar esto con lo siguiente: cada comienzo de la fase fundamental es marcado por una sincronización de los formantes, que genera un incremento en la intensidad. Para los músicos basta recordar la antigua definición de "compás". Es fácil ver entonces que, cuantos más formantes haya superpuestos en un espectro, más clara se hace su fase fundamental.

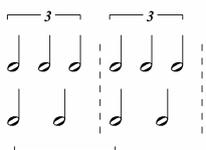
Podemos ahora definir como espectros de fases armónicas a todos los sonidos usados en música hasta el presente, menos los "ruidos". La duración de la fase fundamental define la altura del sonido fundamental. El número de combinaciones de formantes define lo que comúnmente denominamos el "color" del espectro. Muy pocos músicos son conscientes del hecho que el color tonal es el resultado, en un primer análisis, de la estructura de microfases.

Ya que vamos a abordar ahora las conexiones directas entre relaciones acústicas macro y micro temporales (aunque, de momento, limitados a la esfera de los espectros armónicos), debemos recordar esto: cuando hablamos de altura reconocible, significa que debe haber, al menos, dos fases completas. Normalmente, escuchamos muchas fases completas en sucesión si el sonido no varía en altura. Así arribamos a la duración de una nota o un sonido. Cuanto más corta es la duración, mas difícil es reconocer la altura, si la duración se hace más pequeña que 1/16 segundos, la percepción de la altura desaparece gradualmente. Aquí encontramos nuevamente el "intervalo de disolución" ya mencionado más de una vez (para una evaluación más exacta de estos umbrales, deberíamos definir antes con qué tipo de sonidos estamos tratando. Para ser más claros, si es sonido sinusoidal, complejo, ruido, etc.). En nuestras investigaciones divergentes (altura y duración por separado), que tuvieron como punto de partida al sentido de la percepción, dejamos presupuesto que este umbral no debería cruzarse ni en una dirección, hacia arriba, ni en la otra, hacia abajo.

Retornemos ahora al espectro armónico. En lo concerniente a la altura, un único formante no define otra cosa que su propia fase, que se repite cuando la altura es constante. Así el formante es en sí mismo un sonido fundamental; en este caso, llamarlo formante es innecesario dado que se trata de un "sonido puro".

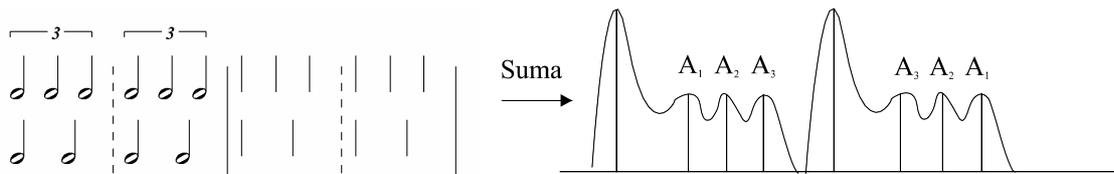
Una fase de duración fue definida anteriormente como el intervalo temporal entre una alteración del campo acústico y otra. Imaginemos esas alteraciones como variaciones perceptibles de la presión sonora. La fase sería, en este caso, el intervalo entre dos intensidades máximas. Un "sonido puro" -una serie de fases temporales simples- tiene sólo una intensidad máxima por fase:  $\downarrow \downarrow \downarrow$ . Dos o más formantes, sin embargo,

no sólo se definen a sí mismos, sino a su fundamental común, y lo hacen a través del intervalo-fase entre los máximos principales que resultan de la superposición simultánea de los formantes, donde dos o más máximas se producen simultáneamente:



Pero además, ocurren máximas subsidiarias dentro de la fase fundamental, a través de la suma de las intensidades de las fases de los formantes. Un proceso sonoro periódico que tiene varias intensidades máximas (de varias magnitudes) por fase fundamental, ya no podemos llamarlo sonido puro, sino más precisamente, sonido complejo o espectro. Obtenemos una curva de intensidad resultante que retorna periódicamente cada vez que la misma fase se repite. Si suponemos que cada fase es el intervalo de duración entre intensidades de igual magnitud (valores de amplitud, A), entonces podemos obtener la siguiente curva de intensidad, de la superposición de un segundo y tercer formante (a esta curva se la llama también "envolvente"):

Podemos ahora definir como espectros de fases armónicas a todos los sonidos usados en música hasta el presente, menos los "ruidos". La duración de la fase fundamental define la altura del sonido fundamental. El número de combinaciones de formantes define lo que comúnmente denominamos el "color" del espectro. Muy pocos músicos son conscientes del hecho que el color tonal es el resultado, en un primer análisis, de la estructura de microfases.



Ejemplo 6

Así como la combinación de formantes de duración nos hace percibir su fase fundamental común (que puede ser descripta como una “duración de combinación”, el “tactus” o “la barra de compás” de tiempos más lejanos), la combinación de formantes de altura nos hace percibir su fundamental común o *sonido de combinación*.

Lo importante para el músico es que su percepción del color tímbrico es producida por la curva de intensidad del espectro de fases, y que esa curva resulta de la superposición de formantes: que el color tímbrico es el resultado de una estructura temporal y que es posible intervenir compositivamente en medio de estas relaciones complejas –como en el caso actual de la música electrónica.

En la esfera de las relaciones métrico-ritmicas tradicionales, las correspondencias con las relaciones armónicas son bastante familiares. La totalidad de la riqueza de las alturas en la música tonal resulta de los intervalos de la serie armónica, y lo mismo sucede con las duraciones. El compás corresponde (como unidad métrica fundamental) a la fase fundamental de un espectro temporal. Todas las definiciones de “partes acentuadas o no acentuadas del compás” (resultantes de “máximas principales y subsidiarias”), de sincopas y sus resoluciones (desplazamientos de fase y restauración de la periodicidad de la fase), etc., se originaron en la práctica de la escritura “de partes” (que dio origen a los problemas del espectro temporal armónico). El compás, como fase fundamental, era expresado (a través de formantes temporales) de varias maneras: principalmente a través de los formantes “consonantes”, la octava (subdivisión binaria), la quinta (subdivisión ternaria), luego la tercera (quintillo), la séptima (septecillo) y así, por encima de siete formantes.

La diferencia entre *metro* y *ritmo* es exactamente la misma que discernimos entre “fundamental” y “color tímbrico” de un espectro sonoro: la fase fundamental (fundamental métrica) se define por la máxima intensidad periódica principal (los acentos principales) y ésta resulta de la estructura de los formantes. Las relaciones de las máximas subsidiarias con la máxima principal (acentos subsidiarios respecto a los principales) definen el “color tonal”, es decir, el ritmo. La idea de “color tonal” es confusa y bien podría ser reemplazada por “ritmo sonoro”, y podríamos usar el término general “ritmo de formantes”.

Recurramos ahora a algunas teorías bien conocidas sobre acústica y percepción acústica ¿Cómo podrían ayudarnos éstas a resolver el problema de la superposición de una estructura serial de duraciones con una estructura serial de alturas, sin que se contradigan mutuamente?

Exactamente definida, una serie dodecafónica es una secuencia de doce sonidos fundamentales, mientras que la cuestión se refiere a los espectros de formantes armónicos. Estos espectros caracterizan casi todos los sonidos usados en la música hasta ahora. La misma serie armónica de proporciones (también serie de los armónicos) fue el estándar de la música tonal, tanto para los espectros formantes de los sonidos utilizados como para los intervalos que conectaban tales sonidos. Las proporciones espectrales eran idénticas a las proporciones de los sonidos fundamentales, tanto para lo simultáneo (“armonía”) como para lo sucesivo (“melodía”). Con la introducción del sistema cromático, esta identidad fue desintegrada progresivamente. Finalmente, en el sistema dodecafónico, fueron formuladas leyes armónico-melódicas que contradicen totalmente la estructura espectral de los sonidos instrumentales usados; los sonidos instrumentales -*escala armónica de la percepción*- eran irreconciliablemente opuestos a la *escala cromática de la percepción* de los doce sonidos fundamentales en la octava, cuyos intervalos estaban serialmente compuestos. Aquí, esta primera identidad de material y composición se derrumbó. Esto es lo que decimos realmente cuando hacemos referencia a la *emancipación de la fundamental*. (La regresión ocasional de Schoenberg, a la

melodía y a la armonía tonales, puede ser explicada no sólo por la contradicción expresada antes. Su composición métrico-rítmica fue siempre “tonal”, un ritmo clásico cadencial con algunas sincopas sin resolución, equivalente a una armonía tonal con varias “notas falsas”).

El “ritmo”, sin embargo, se desarrolló de una manera tal que nadie pensó en principio buscar una correspondencia, en la esfera de las macro-fases (duraciones), con la composición dodecafónica. Esto significó “temperar” las fases fundamentales (los “compases”) del espectro de duraciones, de forma equivalente a la escala cromática de doce fases fundamentales por tiempo-octava, y componer serialmente, mientras los espectros-formantes de las duraciones todavía permanecían armónicos. Otra vez estamos frente al problema básico de nuestra investigación. ¿Cómo lograr una escala de duraciones fundamentales en relación a la escala de sonidos fundamentales? Y aún más, ¿cómo deberían estructurarse los espectros de duraciones por encima de las fundamentales con el propósito de lograr una absoluta correspondencia (convenientemente al estado presente de la composición instrumental) entre el sistema cromático de sonidos fundamentales y el de formantes armónicos, en el ámbito de la percepción micro y macro temporal?

En la música tonal, la duración total de una obra fue dividida en *regiones tonales*: un sonido fundamental – sonido central, tónica- dominaba por un lapso, luego otro, y así. La transposición de estos campos se llamó *modulación*. Estas relaciones fueron regladas por un sistema de relaciones jerárquicas. La modulación se tornó cada vez más predominante, y finalmente, en la música dodecafónica llegó a existir “modulación” de un sonido fundamental al siguiente. De manera similar, una *duración fundamental de compás* -la fase fundamental en el macro-tiempo- continuó, en la composición tonal, hasta el dominio de *regiones métricas* particulares (por ejemplo, el compás de 4/4). Se utilizaron sutilezas cadenciales, así como a gran escala hubo modulación de un campo métrico a otro, y finalmente de un movimiento a otro. Las modulaciones se realizaron a la “dominante” (3:2, tresillos), o a la “subdominante” (2:3, valores con puntillo). Estas modulaciones se sucedieron cada vez más rápidamente, y finalmente, vía Debussy o Stravinsky, encontramos relaciones de fase de fundamentales en las que la duración de cada fase cambia de compás a compás. Ahora, esto podría no corresponder con la conexión entre sonidos fundamentales del repertorio cromático, porque la evolución ha producido sistemas “no temperados” para las duraciones. Así, en la composición serial de fases fundamentales (compases) se ha caído en una modalidad subarmónica para todas las duraciones en general, como se ha demostrado antes. Vimos la escala de 1 *fusa* a 12 *fusas*, no sólo fue usada para delimitar el lapso entre un sonido y el siguiente (en los “formantes”), sino también, en ciertas obras seriales, en la estructuración de series de compases (por ejemplo, compases de 1/8 a 12/8).

Las duraciones, entonces, han sido incluidas en el sistema serial: esto debería ser extendido a las relaciones métrico-rítmicas, a pesar de las contradicciones entre la estructuración de los sonidos fundamentales y la naturaleza de los mismos. Para este propósito, sería necesaria una *escala cromática de duraciones*. ¿Cómo podría ser representada? Podemos sólo aproximarnos a una escala cromática temporal, ya que debemos basarnos únicamente en la percepción y no poseemos un teclado de duraciones. Tomamos un metrónomo de bolsillo que puede ser rápidamente modificado, aún en movimiento. Fijamos once intervalos de duración de manera que sean percibidos como iguales. Si usamos los signos tradicionales para las duraciones, la única posibilidad es tomar el mismo signo (redonda, por ejemplo) para todos los valores temporales cromáticos y diferenciarlos por su valor metronómico. Si elegimos una escala logarítmica de 12 pasos (con  $\sqrt[12]{2}$ , en una relación 2:1), obtenemos:

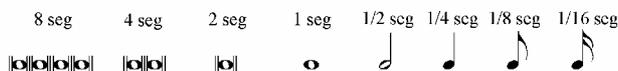
M.M.  $\circ = 60, 63.6, 67.4, 71.4, 75.6, 80.1, 84.9, 89.9, 95.2, 100.9, 106.9, 113.3, 120.$

Para el último valor, 120, podemos escribir también blanca con un valor metronómico de *redonda* = 60, y la misma escala cromática se conforma a partir de este valor. Así obtenemos las trasposiciones, al doble, de la escala (trasposiciones a la octava) por alteración de los signos de la duración fundamental:

$\circ = 60 - 113, \downarrow = 120 - 226, \bullet = 240 - 452, \text{ etc.}$

La esfera de la *composición con duraciones* no ha excedido hasta ahora la relación  $2^7$  (siete octavas de duración). Fases fundamentales de más de 8 segundos o menos de 1/16 de segundo son rara vez usadas (las posibilidades de ejecución imponen aquí un límite y, según vimos, la percepción de duraciones se

transforma en percepción de altura en el límite inferior. Asimismo, nuestro poder de recolección impone restricciones en la duración de las fases temporales, al rechazar fases fundamentales que son mayores de 8 segundos). La composición de duraciones, entonces, se dispone en una escala cromática de duraciones de aproximadamente siete octavas, entre 8 segundos y 1/16 segundos:



Ejemplo 7

En cada relación 2:1, la escala cromática de 12 duraciones, fijada por marcas metronómicas, se repite.

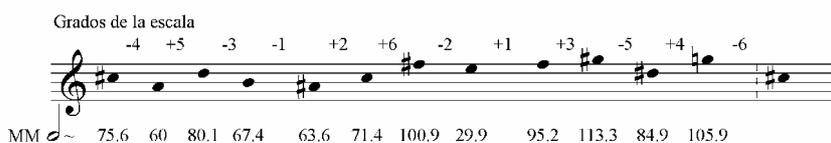
Junto con las otras 7 u 8 octavas de altura, el *tiempo musical* debe ser circunscrito a 14 o 15 octavas temporales, en las que el compositor distribuye relaciones de fase, tanto en la esfera de la duración como en la de la altura.

Con la ayuda del metrónomo, hemos usado figuras tradicionales para fijar una escala de duraciones que se corresponde con la escala de 12 sonidos. ¿Qué podemos hacer con ella?

La noción de fase fundamental -y en sentido estricto, la de duración fundamental y sonido fundamental- fue derivada del concepto de espectro temporal. Corresponde al antiguo “metro”. Ahora conocemos la naturaleza de los formantes temporales en el espectro armónico. Hemos sustituido “ritmo de formantes” en altura y duración por timbre y ritmo, para mantener la contradicción entre espectro armónico y relaciones cromáticas entre las fases fundamentales. Y ahora es tiempo de discutir la cuestión de la aplicación del sistema serial a las *duraciones fundamentales*.

Ningún sonido fundamental es más importante que otro; ninguno de los 12 grados cromáticos es repetido hasta que todos hayan aparecido. De igual modo, ninguna duración fundamental -ningún metro- se debe repetir antes que los doce tengan su turno.

Elijamos el caso simple en el que una serie de duraciones fundamentales es directamente proporcional a una de sonidos fundamentales. La marca metronómica se aplica a una blanca.



Ejemplo 8

Esas serían las duraciones fundamentales, así como en alturas pensamos en sonidos fundamentales.

En la composición de sonidos fundamentales es excepcional confinar las series al ámbito de una octava, y esto vale también para las duraciones fundamentales. Las duraciones fundamentales de nuestras series deberían ser distribuidas en las “octavas de duración”. Su *registro temporal* debe ser definido. Seleccionemos una disposición en registro (las alturas se aportan nuevamente como ayuda visual):

Ejemplo 9

Si pusiéramos barras de compás a esto, el resultado sería una serie métrica.

Una proporción armónica entre los *tempi* (2:3, 3:4), que pueda ser expresada en figuras de notación tradicional (♩ : ♩. / ♩. : ♩) sólo aparece dos veces en nuestra serie (entre las duraciones 2 y 3, y entre 10 y 11), y en estos casos, podemos alterar el valor de la figura en vez del tiempo.

Ejemplo 11

En una serie en la que las proporciones 2:3 o 3:4 aparezcan más a menudo, varios metros pueden ser comprendidos en un solo tiempo, empleando compases de extensión variada.

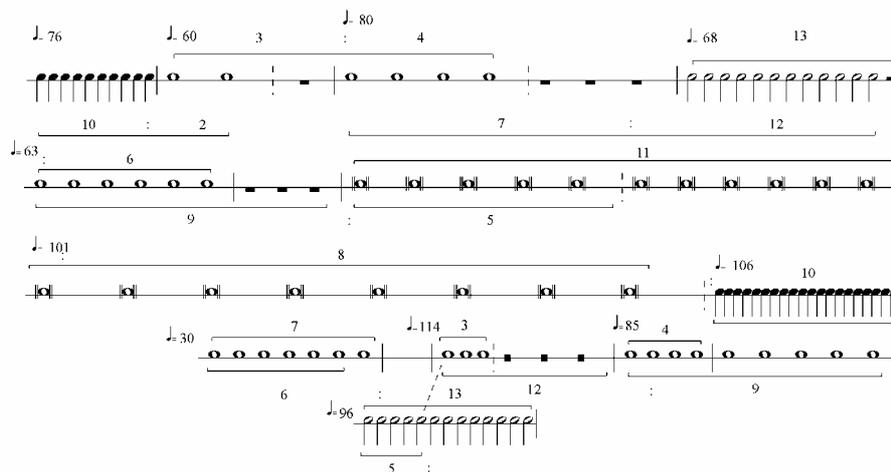
En nuestro ejemplo de serie de duraciones, comenzamos incluyendo los 12 pasos cromáticos hasta llegar al doble, sin tener en cuenta a las proporciones interválicas, y luego fijamos el registro de las duraciones. Este es el método normal en la técnica dodecafónica. Nos encaminamos en este modo de hacer las cosas porque la escala cromática -con unidad interválica  $\sqrt[12]{2}$ , ejemplo 9- es simplemente presupuesta. En realidad, al escuchar series, resulta menos interesante determinar en qué momento deberían aparecer todos los pasos cromáticos, que determinar cuáles proporciones fueron elegidas entre duraciones y notas. Cómo fueron distribuidas estas proporciones, cómo fueron compuestas relacionando unas con otras. No obstante, si se usara una *serie de proporciones* interválicas como punto de partida, el registro de cada duración ya estaría incluido en cada paso. Debemos examinar la serie anterior desde el punto de vista de las proporciones interválicas. Reconoceremos entonces 11 intervalos, de varias magnitudes, de la serie armónica. La comparación con la altura es ahora sólo aproximada, dado que procedemos con intervalos puros que se desvían en mayor o menor medida de los del sistema temperado. Esto se verá más claramente, si las indicaciones metronómicas del ejemplo siguiente se comparan con las del ejemplo 9:

Ejemplo 12

La relación de una duración fundamental a la siguiente queda expresada en las siguientes proporciones armónicas: 2/10, 4/3, 12/7, 6/13, 5/9, 8/11, 7/2, 13/6, 3/5, 9/12, 10/4.

Parece conveniente retener el valor metronómico de la serie cromática ( $\sqrt[12]{2}$ ), porque nuevas derivaciones de la serie de intervalos armónicos producirán nuevas desviaciones de la escala temperada, y así más y más *tempi* nuevos en vez de operar siempre con los doce *tempi*, aún cuando la serie es transpuesta.

No obstante, la presentación de intervalos en proporciones armónicas se vuelve esencial tan pronto como relacionamos duraciones fundamentales aisladas con *grupos de duraciones fundamentales*. Esto puede ocurrir, entre otras, de la siguiente manera. La proporción 2:10 significa que la duración de la primera fase es 2/10 la duración de la segunda, es decir, cinco veces más corta. Pero también significa que dos fases de la segunda duración fundamental son iguales a diez de la primera. Podemos entonces invertir las proporciones (10:2, 3:4, etc.), porque ahora no nos referimos a las relaciones de duraciones de las fundamentales aisladas, sino a las relaciones entre las cantidades de duraciones fundamentales en cada grupo. En estas *proporciones de formantes* se presentan *sucesivamente* un número variado de duraciones iguales que se suma a los grupos: estas son de la misma duración de un grupo al siguiente (los primeros 10 son de la misma duración que los siguientes dos, etc.). Pero cada grupo, con excepción del primero y el último, es ambiguo; cada uno es el miembro posterior de un primer intervalo (10:2) y primer miembro del siguiente intervalo (3:4). El resultado de esta ambigüedad es un silencio o una superposición. Las series de proporciones elegidas dan los siguientes grupos de valores fundamentales:



Ejemplo 14

En los grupos de duraciones fundamentales los cambios de tempo se extienden bastante más allá de la duración de las fases temporales, y estos grupos requieren condiciones de ejecución diferentes que los de una simple serie de duraciones fundamentales. Recordemos que se trata de duraciones fundamentales, de metros, cada uno de los cuales tiene un espectro de formantes. Por eso, la realización de nuestro ejemplo requeriría tres instrumentos, o bien, tres orquestas que toquen simultáneamente, pero a *tempi* diferentes. Antes de cada entrada, cada grupo -o cada director- podría preparar su tempo sin dificultad con un metrónomo. La separación espacial sería una consecuencia natural de la necesidad de diferenciar varios estratos diferentes.

Cada valor de *proporción*, sin embargo, puede no ser simplemente ambiguo, pero puede tener diferentes significados, vale decir, diferentes intervalos pueden surgir simultáneamente de los “miembros” de las proporciones. Aquí hay nuevas proporciones que deben ser tomadas en cuenta. Los números otra vez se refieren al número de valores fundamentales en cada grupo. A modo de comparación, lo mismo se presenta en términos de altura:

Grupos	1	2	3	4
Proporción	10	2		
		4	3	
		6	13	
		3	4	
			8	5
			5	3

Ejemplo 15

Podemos fijar libremente o serialmente la cuestión de si los cuatro intervalos, o una selección, o sólo uno, deberían ser operativos para la proporción del tercer al cuarto grupo. Si se decide que habrá sólo un encadenamiento, tal vez sería oportuno aplicar una función a la intensidad –por ejemplo, para destacar los grupos conectores *c* y *a* (Ver ejemplo 16).

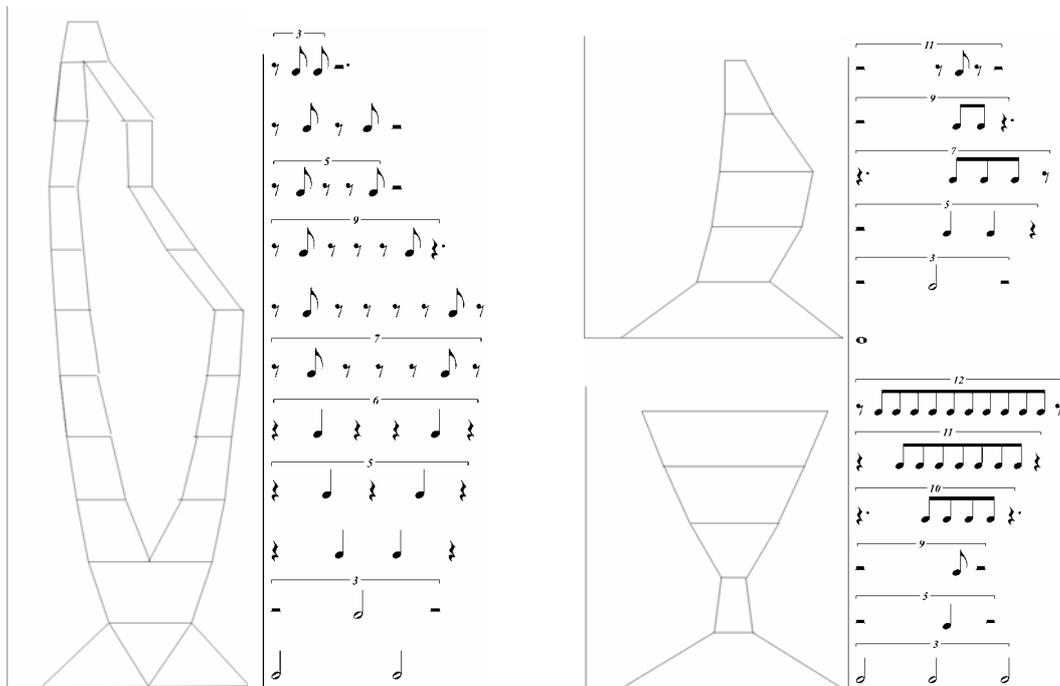
Ejemplo 16

Hemos descrito las duraciones en cada grupo como duraciones fundamentales. Ahora debemos preguntarnos qué clase de *espectro de formantes* recibirán esas duraciones (así como en el caso de sonidos fundamentales debemos preguntarnos qué instrumentos -qué “timbre”, o, mejor dicho, qué *ritmo de formantes*- deben ser relacionados con los sonidos fundamentales, o qué instrumento con qué sonido fundamental). Si se tratara del caso de duraciones fundamentales solas, como en los ejemplos 8 y 9 que representan los casos más simples, la solución sería que cada duración fundamental dé su propio espectro de formantes (ejemplo 5). Pero el hecho de que existan *grupos* de duraciones fundamentales significa que un espectro de formantes debe ser relacionado con la duración supra-ordenada del grupo entero, es decir, de la *fase del grupo*. El espectro a componer es entonces llamado *espectro de grupo*. Puede ayudarnos imaginar un grupo de duraciones fundamentales como los formantes de una fase fundamental virtual, cuya duración es tan grande que, en la mayoría de los casos, va más allá de los límites del tiempo musical.

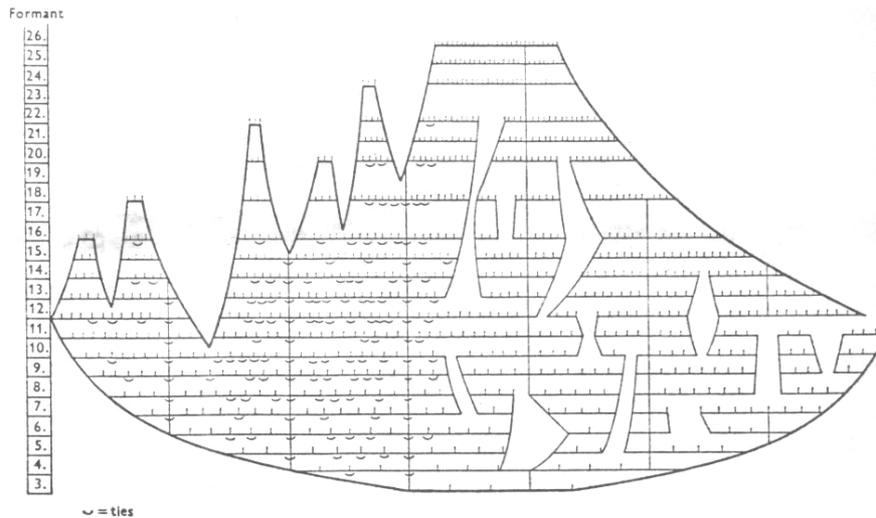
Finalmente, una pieza entera puede imaginarse como un espectro temporal de una sola duración fundamental, de una “tonalidad”, como ha sido en efecto, en el caso de la música tonal. (naturalmente, esto no debe confundirse con las composiciones seriales, que han sido anotadas en metro regular para facilitar la ejecución, pero en las que la función de un metro constante fundamental ha sido anulada. La percepción de acentos métricos no tiene caso aquí, pero básicamente, encontramos el principio de metro y ritmo “tonal” en cualquier obra en el que una duración fundamental constante define secciones dentro de la obra, aunque dicho metro pueda estar desfigurado por el uso de síncopas).

Los más variados métodos de composición serial pueden ser usados para decidir el número (cuanto más corta la duración fundamental, menos formantes), la combinación, el registro (formantes fijos o móviles), los cambios de registro (!), las relaciones de intensidad de los formantes. Un espectro de formantes puede ser considerado, entonces, como un complejo temporal unitario, caracterizado por su duración total, curva de envolvente (ver ejemplo 6), velocidad promedio, evolución en velocidad, intensidad promedio, densidad, evolución en densidad, sonoridad (qué grupo o combinación de instrumentos), forma sonora, movimiento de alturas, campo armónico, etcétera. La resultante de todos estos detalles compositivos es la que hemos descrito de manera general como ritmo-formante (en vez de la noción de “timbre”), y esto será escuchado como el *ritmo del sonido*, o bien como el *ritmo del compás*, dependiendo si se relaciona con la altura o con la duración. Es por esto que representamos al ritmo de formantes por una única curva de intensidad (ver ejemplo 6).

Debemos hacer una referencia especial a las curvas de envolventes, uno de los criterios formales esenciales en la composición serial. La forma de entrada y salida de los procesos de espectros de formantes es sumamente importante en la presentación de estructuras temporales extensas, en las que debemos reconocer la reexposición de formas particulares del espectro de formantes. Se presentan a continuación tres ejemplos de espectros de formantes, dos en duraciones de una sola fundamental (ejemplo 17), y una de un espectro de grupo sobre siete duraciones fundamentales (ejemplo 18). Trasladar este último ejemplo a notación musical común resultaría superfluo.

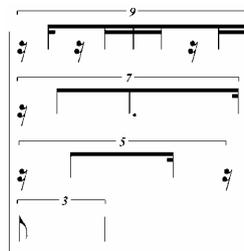


Ejemplo 17



Ejemplo 18

Resulta obvio ahora, observando la variada estructura serial de los espectros de formantes, que en los espectros de formantes individuales no siempre son usadas todas las duraciones. Se producen diferencias entre familias particulares de espectros omitiendo duraciones, o bien encadenándolas. Pueden surgir series sucesivas de intervalos subarmónicos, y dado que estos no pueden ser reducidos a relaciones de números enteros, ni a una pequeña unidad común perceptible, hacen que el oyente sienta que el ritmo-formante es “irracional”. Esto significa que, en cualquier formante, podemos suprimir la periodicidad y el efecto “armónico” del espectro formante completo, de manera tal de componer la contrapartida temporal del “ruido”.



Ejemplo 19

Esta investigación comenzó desarrollando la idea de una nueva morfología del tiempo musical. Sobre esa base tratamos de comprobar hasta dónde es posible reconciliar los métodos aceptados de estructuración temporal, en la esfera de las duraciones, con métodos usados en la composición serial de las alturas. Surge la contradicción entre la composición de alturas y la de las duraciones. Una segunda contradicción fundamental aparece, entre material y método, es decir, entre música instrumental y música serial. Para sobrellevarla intentamos traer el método de la composición de las duraciones a un estado conmensurable con el de la composición de la altura. Aquí tuvimos que tener en cuenta las condiciones impuestas por la naturaleza de la representación temporal de los instrumentistas. El resultado fue la idea de una simultaneidad múltiple, cuyos estratos temporales pueden ser representados en la práctica por grupos orquestales con directores diferentes, o por grupos instrumentales independientes, más pequeños. Aquí permanece la pregunta: ¿Qué posición debe adoptar el compositor con respecto a la segunda e insoluble contradicción? ¿Retornar a la composición tonal? ¿Aceptar esta contradicción y tomar esta relación dialéctica como punto de partida, ya que siempre parece más fructífero trabajar a partir de una contradicción que a partir de la definición de “dos más dos es cuatro”? ¿Renunciar completamente a la música instrumental y componer sólo

música electrónica? ¿Buscar un sendero completamente diferente en la composición instrumental, a través de una concepción del tiempo musical absolutamente nueva? Esta última parece ser la posición más apropiada.

Hasta ahora, la composición serial ha presupuesto escalas regulares de magnitudes temporales (fases del micro y macro tiempo, entendidas como alturas y duraciones). Todas las diferencias de magnitudes han sido definidas por una unidad constante universal (aritmética o logarítmica). La serie definía las relaciones proporcionales entre las magnitudes, así es que cada magnitud individual tenía que ser exactamente medida y fijada por un valor discreto en cada dimensión (una altura, una duración, una intensidad). Luego, tiempo e intensidad eran presentados de manera discontinua. Cada valor temporal era, o bien un valor mensurable, o bien un múltiplo del menor quantum temporal, y cada relación temporal podía ser representada por dos *valores discretos* (por ejemplo, 2:3). Sin embargo, si observamos la notación y medición de las magnitudes individuales, comprobaremos que esto era solamente cuantitativo en el caso de las duraciones (por ejemplo, negra, corchea de quintillo, etc.), ya que para las alturas, sólo considerábamos un grado de una escala dada.

En algunas partituras recientes, la notación de las relaciones de duración se ha vuelto extremadamente diferenciada. El resultado ha sido que, con un incremento en la complejidad métrico-rítmica, el grado de precisión en la ejecución ha decrecido en proporción. Dicho de otra forma: más compleja la manera de indicar un valor temporal, menos seguro estará el ejecutante dónde comenzar y dónde terminar. Un simple ejemplo explicará esto. No sólo es posible expresar diversos valores temporales de forma variada, sino que también un único valor temporal puede indicarse de maneras bastante diversas, ya que puede relacionarse a cualquier número de quanta temporales pequeños. Si se fija el valor *redonda* = 30 como unidad metronómica, la relación 4/3:2/3 puede anotarse en tresillos, quintillos, sextillos, etc., simplemente escribiendo el principio y el final del segundo valor de distintas maneras:



Ejemplo 20

En un intento de ejecutar cada uno de los ejemplos lo más exactamente posible, el primero será el más cercano a la proporción 4:2, y el último mostrará la mayor desviación respecto a ésta, comparados con una medición mecánica del tiempo. Si investigamos más detalladamente dentro de estos *factores de incertidumbre*, podemos averiguar las diferentes dimensiones de las zonas en las que la exactitud de la ejecución está sometida a cierta “dispersión”. Esas zonas pueden ser descritas como *campos temporales*, y las dimensiones de las zonas como *dimensiones de campos*. Así, para la relación entre los diversos métodos de notación y los grados de precisión resultante en la ejecución, surge una fluctuación en nuestra concepción temporal, una fluctuación que no puede ser descrita simplemente en términos de valores discretos. Por el momento, la cuestión principal acerca de nuestro ejemplo es que la misma proporción temporal fluctúa en grado variable y, además, que los factores de incertidumbre dependen del método de notación usado.

¿Cómo determinar las dimensiones de los campos de más exactamente? No se puede simplemente decir que una complejidad creciente en la notación produce un incremento proporcional en la dimensión del campo. La mejor solución es lograr que buenos instrumentistas toquen -cada uno la mayor cantidad de veces posible, en diversos momentos- una secuencia con proporciones de tiempo iguales y desiguales, escrita con diferentes niveles de complejidad, y grabar las ejecuciones en cinta. Y luego anotar las desviaciones entre proporciones temporales anotadas y ejecutadas, midiendo la magnitud de cada desviación. Se obtiene así una escala más o menos típica de desviación para cada instrumentista, y estas escalas pueden ser comparadas con la escala de niveles de complejidad de la notación. Comparando las variadas escalas de los instrumentistas, aparecen, además, factores comunes en las relaciones entre las dimensiones de los campos y las diferentes maneras de anotar cada duración. Es conveniente, sin embargo, continuar esta investigación con grabaciones de composiciones que incluyan estos campos de proporciones. Por un lado, los intérpretes ya no

sentirán que son “conejiillos de indias”, sometidos a condiciones artificiales; y por el otro, el contexto musical, que es de gran importancia para las proporciones de los campos, pueden ser tomados en cuenta en la determinación de las mediciones –tanto el oyente, como el mismo grado de complejidad de la notación, pueden interferir en la medición de los campos, en relación con el contexto y la frecuencia con la que campos diferentes o similares se suceden o se superponen. Cuanta más experiencia acumule el compositor en esta investigación, más clara será su concepción de los campos temporales. Un nivel muy elevado de precisión en la interpretación, adquirido por la repetición de la obra, se torna un elemento secundario, ya que la escala de magnitudes de campo no está regulada por valores absolutos, sino por las proporciones entre campos temporales.

Podemos ahora elegir *series de magnitudes de campo*, comenzando con una escala de valores que tendrá que ser definida según el caso. Estas series podrían ser válidas para una estructura temporal, en lugar de simples valores puntuales. Las magnitudes de campos no serían “incidentales” (como la libertad concedida en la “interpretación” de la música hasta el presente), sino por el contrario, proporcionadas e incluidas funcionalmente en la composición temporal. Esto ha ocurrido en un estadio relativamente reciente de la composición serial del tiempo. No se aplica, sin embargo, a todas las composiciones seriales que exhiben a simple vista una textura rítmica compleja. Cada caso debe ser analizado para comprobar si las relaciones de incertidumbre han sido compuestas estructuralmente, o si resultan de “criterios azarosos”, de la interpretación de una notación compleja de las proporciones temporales. De todas maneras, es fácil saber qué idea del tiempo existe en aquellas composiciones seriales en las que el compositor ha “simplificado” la complejidad de la notación original de las relaciones temporales para hacerlas más fáciles de tocar.

En principio, las relaciones entre el grado de complejidad en la notación y la exactitud de la ejecución parecían irrelevantes, pero luego de observarlas, hemos llegado a conclusiones que son decisivas para el posterior desarrollo de la música instrumental. Y esto abre un nuevo sendero, separado de la música electrónica.

Veamos ahora cuáles son las nuevas posibilidades de presentar campos de proporciones con la ayuda del sistema de notación métrico-rítmico existente. Las relaciones de fase son regulares en tanto la definición metronómica de la fase fundamental permanece constante. Cuando discutimos el desarrollo de los espectros temporales en la esfera de las duraciones seriales fundamentales, vimos también el problema que ocurría cuando varios grupos de instrumentos –de ser posible, separados espacialmente- tocaban simultáneamente a tempi constantes distintos. Aquí hay, obviamente, una relación entre la duración de los estratos temporales y la definición de las proporciones de los campos; cuanto más tiempo dos orquestas toquen a diferentes tempi, más probable es que los estratos temporales se desfasen. Aún sabiendo que tales desplazamientos requieren un control de los campos armónicos, de intensidad, de densidad, etc., el método de la composición temporal debe tender a la regulación de estos *campos temporales*. Ya no es posible imaginar el fluir del tiempo “cuantificado”; los desplazamientos pueden girar gradual y continuamente dentro de campos temporales particulares, y las dimensiones de campo asociadas no pueden ser pensadas como una suerte de sucesión discreta (las alteraciones temporales “fluyen” continuamente, como vistas a través de una “ventana acústica”, como una película cinematográfica).

Si las marcas metronómicas para las relaciones de duraciones fundamentales (el tempo), son compuestas de manera flexible, surgen proporciones de campos mucho más complicadas que en el ejemplo anterior. Hemos desarrollado la definición de espectro de formantes para las duraciones; cada formante es cuantificado en duraciones regulares, relacionadas a una fase fundamental. Si los quanta temporales de los formantes ya no están en relación constante unos con otros, sino que cambian de velocidad, el ritmo de formantes se tornará cada vez más difuso. De acuerdo al número de *tempi variables en los formantes*, y de acuerdo al grado de sus alteraciones, resultarán diferentes magnitudes de campo, y las relaciones de fase originales ya no podrán ser reducidas a una escala de quanta temporales discretos. Por ejemplo, un primer formante de duración tiene un tempo constante, el segundo es “lo más rápido posible”, el tercero se acelera, el cuarto se retrasa, y todos suenan simultáneamente; y sólo la duración fundamental de este espectro temporal es exactamente medida como un valor único. Resultarán estructuras temporales en las que se compone simultáneamente tanto con una serie discreta de duraciones fundamentales, como con otras series de proporciones para las magnitudes de campo simultáneas. Cada duración fundamental medida puede ser asociada con un *campo*

*temporal simultaneo* (a modo de ejemplo, magnitud de campo 0 = todos los formantes tienen un tempo constante; 1 = cuatro formantes con tempo constante, uno con tempo variable; 2 = tres formantes con tempo constante, dos con diferentes tempi variables, etc.).

Diversas combinaciones surgen automáticamente de las posibilidades ya mencionadas si las proporciones *sucesivas y simultáneas* de las magnitudes de campo coinciden, es decir, si tanto las fases fundamentales como los formantes de espectro son compuestos, y convenientemente realizados, como pequeños o grandes campos temporales en un continuum temporal (desplazamiento de fase dentro de límites definidos).

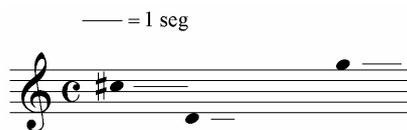
Reconocemos una orientación hacia este tipo de organización temporal cuando, en conexión con la composición de los espectros de formantes, hablamos de criterios “estadísticos” de organización formal. Por esto se entiende que, con una densidad cronométrica particular de relaciones de fase definidas unitariamente, un espectro de formantes puede ser presentado y percibido como un “complejo”, es decir, ya no puede ser analizado por medio de conexiones proporcionales simples. Nos referimos a grupos de espectros cuyas fases fundamentales son “percibidas irracionalmente”; de complejos temporales que no serían escuchados como la suma de las duraciones simples (sean simultáneas o sucesivas), sino a través de su estructura entendida como un todo. La condición necesaria era que un cierto número o masa de detalles fuera apretujada en un tiempo breve. Sin embargo, a medida que escuchamos cuidadosamente este proceso, o lo seguimos lentamente, no encontramos más que relaciones “periódicas, armónicas, subarmónicas, temperadas, cromáticas, y otras”, de hechos regulares e individualmente definidos. Entonces, la estructura de masa es un caso especial de una estructura unitaria individualmente determinada. Los procesos temporales “complejos” son, entonces, el resultado de acumular más o menos densamente en el tiempo “puntos” temporales exactamente definidos. La estructura de masa significa, simplemente, la opacidad momentánea de un grupo.

Este paso de la percepción “puntillista” a la “estadística” ofrece una oportunidad para la *composición estadística de campos*. Pero esto significa, que los elementos en sí mismos ya no son presentados como grados discretos de una u otra escala (como alturas o duraciones discretas, es decir, como una duración medida y un número de micro-fases temporales: duración de fase = 1/440 segundos, y número de fases = 220, da un *la* 3 que dura 1/2 segundo). Preferentemente, un campo de magnitudes -en el sentido descrito antes- es sustituido por cada valor discreto (campo de duraciones desde 1/440 seg hasta 1/550 seg, esto es una altura posible entre *la* 3 y *do* 4, y una duración fundamental entre 1/2 segundo y 1 segundo). Estos campos de magnitudes conforman ahora los “elementos”, y la composición ahora incluye el *carácter estadístico de estructura de masa entre los elementos*. Podemos ahora presentar, inversamente, una estructura temporal “puntillista” como un caso especial de estructura de masa -el caso en que el campo de magnitudes equivale a cero, y cada proceso temporal es fijado en el continuum por un punto, en vez de un campo.

Recurramos nuevamente al ejemplo en el que resultaron diferentes campos de magnitudes de los grados de complejidad de la notación. Sería más razonable *describir dichos campos directamente*, eligiendo una notación apropiada. Esto es imposible, tanto para la duración como para la altura, si usamos los signos convencionales, porque sólo tienen valores discretos en escalas discontinuas. En realidad, para fijar cualquier evento en el tiempo (por ejemplo, el comienzo de una duración) precisamos al menos dos datos que definan los límites de un campo temporal. Pongamos por ejemplo, dos fases temporales que se suceden, y el comienzo de la segunda es determinado por el valor de duración de la primera (♩ ♩). La primera fase también puede ser, por supuesto, un silencio (silencio de negra, negra). Si el comienzo de la segunda fase es definido como un campo temporal, en lugar de un punto temporal, la duración de la primera fase tendría que ser más o menos indefinida, de acuerdo con la magnitud del campo. Tendríamos que establecer los límites entre los cuales sería indefinido, pero esto no significa que el valor indefinido deba ser cuantitativo o contable.

Debemos mencionar algo más antes de desarrollar las posibilidades de una notación para campos de proporciones. El compositor John Cage, en algunas de sus más recientes obras, utilizó proporciones

temporales que están evidentemente influenciadas por ideas estadísticas. Entre otras cosas, las duraciones son dibujadas siguiendo una referencia, de manera que no se puede intentar una cuantificación.



Ejemplo 21

Aquí, el comienzo y final de cada duración es tocado con mucha menos certeza que antes. En vez de “contar” –dividir cada duración en quanta-, el ojo mide las proporciones temporales, y las convierte en la acción de ejecutar. Las relaciones ópticas de magnitud deben ser transformadas en relaciones acústicas de duraciones. Cada evento temporal recibe una magnitud de campo que es determinada psicológicamente, pero este campo es el mismo para todas las proporciones temporales, y por consiguiente, no está proporcionado. Ha sido siempre habitual incluir zonas en las que las duraciones “interpretadas” pueden desviarse de las que se anotan (cuando estas últimas eran determinadas en tiempo metronómico o de reloj). Lo que Cage hizo fue extender esas zonas sutilmente. Ha hecho, como nunca antes, que *todas* las proporciones fueran menos distintas (lógicamente, él no está en lo absoluto interesado en las relaciones proporcionadas del tiempo), y el resultado es una continua desorientación temporal. A causa de esto, la duración de un lapso se siente de modo inusualmente fuerte. En vez de lograr una suspensión de la conciencia temporal, quizás intentada, el tiempo es confinado al plano subjetivo, y por consiguiente, está igual y fuertemente presente a cada momento.

Sin embargo, el concepto de composición de campos sólo tendrá sentido si hacemos algo más que sustituir un sistema tosco por otro más diferenciado, con la esperanza de conferir a la estructura temporal mayor “vitalidad”. Si un punto pudiera ser visto como la más corta línea, y una línea fuera pensada como un punto extendido, y esto pudiera ser comunicado al ejecutante –es decir, si una serie de magnitudes de campo sirviera para presentar una estructura temporal en la que los campos compuestos mediaran entre los extremos puntual y estadístico-, entonces estaríamos realmente tratando con un continuum temporal nuevo: el tiempo como un discontinuum, y el tiempo como un continuum, serían entonces fundidos en un concepto supra-ordenado de *campo temporal* serial.

¿Cuáles son las posibilidades de *pautar magnitudes de campos* en la esfera de las duraciones? Como todas las reflexiones descritas, las que siguen han sido motivadas en ciertos procesos de composiciones anteriores por “pura coincidencia”. Escribiendo, es que fui sorprendido por la manera en que ciertas cosas se relacionaban. Aparecieron magnitudes de campo diferenciadas aún usando los signos normales de notación.

Por un lado, existía una pequeña figura, escrita independientemente de otros valores medidos, y llamada “apoyatura”. No sólo eran individuales, sino que formaban grupos de varias magnitudes -antes, sobre o después de una duración medida. Si su tempo era “tan rápido como sea posible”, esos grupos de acciaturas tomaban la función de un segundo estrato temporal respecto al de las duraciones medidas. Cada nota de adorno individual del grupo recibía su valor de campo propio en el tiempo, determinado de la siguiente manera: los sonidos de un grupo eran distribuidos en el piano de manera tal que la mano del ejecutante tenía que realizar movimientos de diferente magnitud a lo largo del teclado. Cuanto más grande el intervalo de altura, más largo el intervalo de tiempo entre nota y nota, dentro de la indicación “tan rápido como sea posible”. Además, las instrucciones mencionaban el hecho que cada nota debía ser distintivamente reconocida en su altura, haciendo automáticamente las más graves algo más largas que las agudas. Así, en vez de anotar todas las duraciones, usaba indicaciones de ejecución de una naturaleza muy diferente, para producir una serie proporcional de campos de magnitudes dentro de los grupos de “notas de adorno”. Las relaciones de magnitudes de esa serie dependían, por supuesto, del tiempo que le tomaba a diferentes ejecutantes reaccionar, y también del instrumento y del espacio (más resonante el recinto, más lentamente debían ser tocadas las notas de adorno, si es que no eran grupos regulares). Pero por esto, las proporciones compuestas continuaban existiendo. Otra vez, este ejemplo es un caso especial de series de campos de duraciones relativamente breves.

La búsqueda continúa desde aquí. Los factores decisivos en la determinación de campos de magnitudes fueron: la duración de cada nota de adorno puede variar dentro de ciertos límites; su duración no es cuantificada; sus proporciones deben ser directamente experimentadas a través del grado de fluctuación, en vez de ser comparadas con un pulso (compás). Los límites del campo eran impuestos por los movimientos de los brazos del pianista desde un registro grave al agudo, formando un lapso variable de duraciones-acciones. Y para cada nota, o pequeño grupo de notas en un grupo mayor, cada acción-duración es diferente. Así, para obtener campos de proporciones de mayor orden, había que tomar más tiempo en la acción de preparar el sonido que se iba a tocar. Una serie de campos de magnitudes correspondería a una serie de acciones, donde cada una ocupa diferentes magnitudes temporales. Esto dependería, por ejemplo, del número de *preparaciones*, etc.

¿Pero qué son, entonces, los silencios? El campo de magnitud de un silencio resultaría del momento en que una nota pulsada deja de sonar, mientras se prepara el próximo sonido. Esa preparación puede ser mental (en donde la notación musical es más o menos esotérica), o práctica (como cuando son necesarios determinados movimientos, durante el proceso de preparaciones variadas, de cuerpos resonantes, registraciones “mecánicas”, etc.).

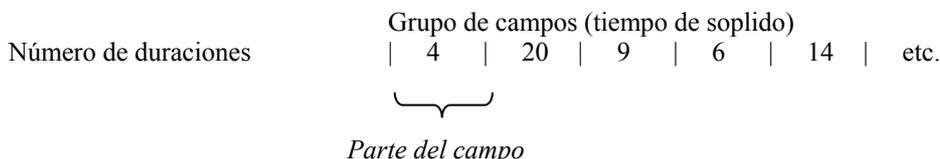
Este proporcionamiento de campos de valores más extensos puede observarse ya en algunas partituras seriales -para no mencionar a Cage, en cuyas composiciones aparecen muchos procedimientos de este tipo que son, sin embargo, más “expuestos” que compuestos, y librados al azar. Los encontramos en lugares donde, además de duraciones anotadas normalmente hay duraciones simples no mensuradas que tienen instrucciones particulares acerca del modo de ataque. Algunas veces la preparación y ejecución de un tipo de ataque lleva un tiempo relativamente largo (por ejemplo, “baje el pedal derecho, ataque staccato la nota e inmediatamente deje que el pedal vuelva de manera tal que la nota suene más suavemente, como un eco”). Dependiendo de la altura de la nota y la intensidad del ataque, hay considerable margen para que el compositor distinga todavía más las magnitudes de campo de dichos modos de ataque. Otros modos de ataque proporcionan campos de magnitudes bien diferenciadas, y es posible fundir una segunda, tercera, cuarta, serie de campos de magnitudes en la estructura temporal, que es siempre doblemente determinada:

1. por duraciones medidas metronómicamente; 2. por un campo de magnitudes de primer orden, aplicado a notas de adorno; 3. por un segundo (o mayor) orden de campo de magnitudes aplicado a los modos de ataque, etc.

En cualquier composición se puede arribar bastante naturalmente a un gran número de series diferentes de campos de proporciones, si se observan los requerimientos de los instrumentos disponibles y su técnica desde este punto de vista.

El concepto de grupo aparece nuevamente en el ejemplo de las notas de adorno y los modos de ataque. Un número particular de campos de magnitudes individuales produce un grupo de campos. La magnitud de los grupos de campos depende del número y tamaño de los campos individuales. De manera similar, es posible partir de grupos de campos de varias magnitudes y desde estos arribar a las proporciones entre las magnitudes de los campos individuales. Demos nuevamente un ejemplo de esto. Tomemos como punto de partida el hecho que un ejecutante de maderas no puede tocar más tiempo que el que le permite su respiración. Si ignoramos factores fisiológicos, la duración del soplo depende del registro, densidad e intensidad de los sonidos a ejecutar. Cuanto más graves y fuertes y menos sostenidas sean las notas que hay que tocar, más aire es necesario. Cuando se da la indicación de tempo “tan lento como sea posible”, significa que un grupo de duraciones simples debe ser distribuido a lo largo de la mayor duración posible, dependiendo de la duración del soplo. La longitud del soplo determinaría el grupo de campos; pero las diferentes proporciones de magnitudes de estos grupos de campos resultarían de la manera en que el registro, densidad e intensidad de los grupos fueran compuestas. Las proporciones de las duraciones individuales dentro de cada grupo podrían bien ser medidas relativamente, o bien, determinadas en detalle como campos de magnitudes. Pero, si los campos de proporciones detallados dependen de la magnitud de campo del grupo, entonces, ya no pueden estar dadas simplemente por acciones-duraciones. Los diferentes campos de magnitudes deberían resultar, por el contrario, de una notación completamente diferente de las duraciones. Seleccionando el tamaño de un grupo de campos de notas “sopladas” fijamos, como dijimos, el número de duraciones en el grupo. Ahora el grupo de campos se puede separar en un número de *partes del campo*. Para

tomar el caso más simple, las partes pueden ser de igual tamaño. Más aun, el número de duraciones debe ser determinado para cada parte de campo, y estas duraciones pueden ser acomodadas con relativa libertad en estas partes del campo (por ejemplo, con la restricción de que no ocurra ninguna periodicidad). Cuanto menos duraciones haya por parte del campo, más posibilidades tiene el ejecutante de distribuir las duraciones de manera variada; más duraciones por parte del campo, más angosta la desviación de las magnitudes de campo para cada duración simple.



### Ejemplo 22

Las duraciones individuales no son anotadas, solamente el número de duraciones a ser distribuidas en cada parte de campo. Si deseamos, de manera general, mantener los campos de proporciones muy pequeños, elegimos varias partes de campo pequeñas; pero si los campos de proporciones deben incrementar su tamaño, elegimos menos partes de campo. Si el número de partes de campo es también determinado estadísticamente, el proceso transcurrirá de manera similar a esto: 3-5 (en la primera parte de campo); 15-20 (en la segunda); etc. O bien el tamaño de las partes de campo es constante y el número variable, o viceversa. Pero también ambos pueden ser variables.

Finalmente, una estructura temporal más extensa, y aún la estructura completa de una obra, puede ser compuesta con campos de proporciones, cuando se logra una correspondencia entre las estructuras individuales y el todo. Otra vez, demos un ejemplo de esto. Es mejor describir el concepto formal. Un número particular de grupos de notas no tienen, en principio, una duración total fijada, ni curvas de intensidad ni modos de ataque para cada grupo; esas propiedades del grupo son, por el contrario, variables dentro de límites elegidos, y los campos de duraciones de un grupo han de resultar del último grupo que precede al que hay que tocar. Consecuentemente, la estructura de la pieza no es presentada como una secuencia del desarrollo temporal sino, por el contrario, como un *campo temporal sin dirección*, en el que los grupos individuales tampoco tienen una dirección particular en el tiempo (cuál sigue después del anterior). Así, todos los grupos son compuestos a la vez, cada comienzo de grupo puede ser la continuación del final de cualquiera de los otros. Dentro de un grupo, varias series de campos de proporciones (usando indicaciones muy variadas) fijan las proporciones temporales relativas, y también el número y sucesión de alturas (las duraciones y alturas individuales no son intercambiables, sino que tienen “dirección”). Pero ningún tempo es prescripto para las duraciones medidas con figuras (algunas de las cuales están normalmente anotadas), ni tampoco es dada la curva de intensidad ni el modo de ataque. Solamente después de cada grupo vienen las instrucciones acerca de como habrá de tocarse el siguiente –uno cualquiera de los otros-, por ejemplo: “desde ♩ = ca. 40 acelerar y luego retardar”; “haga un *diminuendo* desde *mf*”; “mano derecha legato, mano izquierda staccato”; (o cualquier otra indicación). Luego los grupos son distribuidos irregularmente en una hoja de papel, y las instrucciones generales son: “toque cualquier grupo, seleccionado al azar, luego de manera tan libre como el primero, luego, igualmente al azar, toque el primer grupo que vea al mirar el papel pero observando las indicaciones dadas al final del grupo antes tocado, cuando algún grupo es ejecutado por tercera vez, la pieza concluye”. Como es probable que varios grupos sean tocados dos veces, la estructura de alturas de algunos grupos es, en parte, anotada dos veces; cuando un grupo es tocado por segunda vez, algunos sonidos son eliminados, otros son intercambiados (los que están entre corchetes), grupos completos son desplazados una o más octavas (ignorando las indicaciones de octavas), etc. La estructura de campo de una forma extensa como ésta se tornará más clara, naturalmente, si puede compararse con la de otras piezas en un ciclo o, sobre todo, cuando es tocada varias veces en sucesión.

Otros conceptos combinan estructuras que “fluyen” y estructuras sin dirección. Podemos imaginar no sólo la sincronización de tiempos individuales simultáneos, vale decir, el tiempo como un organismo de estratos

graduados espacialmente, sino también la serialización de tiempos individuales sucesivos - el tiempo como desarrollo desplegado, y como una condición estadística, no dirigida, de campos temporales continuos. (Aquí, “simultaneidad” y “sucesión”, son analogías útiles para la representación espacial, y como tales, pueden ser intercambiadas o identificadas a voluntad; a lo que realmente se alude ahora es a la diferencia entre “presente” y “ausente”).

Así, es posible para el músico establecer, entre quanta temporales medidos y campos temporales vivenciados, una conexión cuya cercanía puede variar. Por medio de campos de proporciones de grado variado es posible mediar entre los dos principios: aquellos en los que se indica la duración del sonido, y las acciones a realizar para producirlos.

Los *grados de libertad* para el instrumentista están aparentemente ligados a la composición de campos. Se puede pensar que, con campos de variada magnitud, el compositor ha dejado al instrumentista una parte para la “improvisación”. Pero si examinamos esto más cuidadosamente, un campo temporal no mensurado no es precisamente una ocasión para inventar libremente algo que se sume a la estructura ya compuesta.

Más bien, una medición racionalmente guiada del tiempo – un conteo- es reforzada por una manifestación del tiempo a través de reacciones espontáneas –la agitación del tiempo. Ya que antes, la acción de tocar (y de escuchar) tuvo que orientarse con relaciones temporales medidas en duraciones, hay ahora casos en los cuales las proporciones temporales afloran sólo a través de las acciones. En otras palabras: hasta ahora, podíamos ver en la partitura las relaciones temporales compuestas en una pieza, de manera absolutamente independiente de su realización sonora, y la “justeza” de la realización podía ser comprobada al confrontarla con la notación temporal en la partitura. Pero en la composición de campos, las partes en las que en la partitura se anotan las acciones, no proporcionan ninguna información acerca de la medición de proporciones temporales -estas cobran existencia sólo en el momento en que son realizadas en sonido, cuando son tocadas. En este caso, la “justeza” de una realización ha de ser comparada con sí misma, para comprobar si las acciones en el tiempo, en el momento de tocar, constituyen una relación orgánica con los sonidos-tiempo producidos. ¿En qué consisten, entonces, los grados de libertad de un instrumentista en un campo? Cuando, por ejemplo, debe tocar acciacaturas “lo más rápido posible” y debe atender que todas las notas en todos los registros deben ser distintivamente reconocibles como alturas, entonces debe decidir -de acuerdo con su sentido musical- lo que considera “suficientemente distinto”; y esto depende, como ya hemos dicho, de muchos factores. Lo mismo puede aplicarse a la notación de los ataques, preparaciones y al precepto “si es posible, tocar sólo relaciones de tiempo aperiódicas en las partes del campo”. Finalmente, encontramos la indicación “mire la partitura al azar y toque el primer grupo que vea”.

No reviste mayor importancia si permitimos que el instrumentista use su criterio musical para decidir si un sonido ha durado lo suficiente, y que el próximo debe comenzar; o si atribuimos cierto grado de libertad en la evaluación de las duraciones, en vez de exigir una medición exacta. Podemos decir que, en sus acciones, el músico se remite al “tiempo propio” del sonido, y en lugar de duraciones cuantificadas mecánicamente en conflicto con la regularidad del tiempo metronómico, él mide “quanta sensoriales”; siente, descubre el tiempo de los sonidos; les deja tomar “su” tiempo.

Esto es, obviamente, lo que se entiende por “libertad”. ¿Por qué razón los instrumentistas, que han tocado las primeras composiciones de este tipo, se sienten mucho más libres?

Puede resultar un método conveniente de trabajo para un compositor, seleccionar una *serie de grados de libertad* para una composición. El acto de la composición se mueve en “campos de acción” de varias magnitudes. La concepción corriente de una persona trabajando “libremente”, otra trabajando “estrictamente”, y una tercera trabajando “esquemáticamente” surge de un tiempo en el que la misma libertad era esquematizada. Así, había formas “libres” y “estrictas”, interpretaciones “libres” y “estrictas”. Si un compositor experimenta el tiempo musical de forma multi-dimensional, su composición misma se transformará en multi-dimensional. Para él, proporciones mensuradas y percibidas, campos temporales y cuantificados, determinaciones sistemáticas y azarosas, son extremos entre los que existen muchos estadios. Así, en una composición, uno puede componer estructuras sucesivas, en las que elige libremente entre un número mayor o menor de posibles configuraciones. Estos *campos de elección* -de cualquier proporción-

pueden mediar entre estructuras totalmente determinadas o indeterminadas. La elección en sí misma, distribuyendo el peso de variadas maneras, combina medición racional con evaluación acorde a la percepción. Una serie de proporciones de campos de elección estaría también asociada a la composición. ¿Cómo podría ocurrir que finalmente exista una concepción del tiempo si no ha surgido del acto mismo de la composición?

Al principio de esta investigación esbozamos una morfología del tiempo, y en vista de esto, podríamos aplicar a la esfera de la altura a todas las reflexiones anteriores, acerca de la composición de campos, propias de la esfera de las duraciones. Pero parece superfluo tratar todos los detalles una y otra vez, o introducir la definición de campo *de altura* en lugar de la definición de campo de duración. No obstante, algunas consecuencias serán especialmente mencionadas.

Tan pronto como se piensa en la altura en tanto campo de magnitudes, en lugar de magnitudes discretas, no resulta oportuno usar instrumentos con escalas fijas (esto incluye al piano), sino solamente instrumentos en los que la altura pueda presentarse de manera continua. Una altura discreta será, como en el caso de la duración, un caso especial en el que la magnitud de campo sea cero. Aquí, otra vez, hay dos posibilidades: llegar al grupo desde las magnitudes de campo individuales, o bien llegar a las alturas individuales a partir del campo de magnitudes. Un intervalo de altura resulta de una acción prescripta –por ejemplo, la dimensión de un movimiento a lo largo de un teclado, y aquí la extensión espacial del teclado puede ser construida de varias maneras-, o bien la notación gráfica marca campos de altura dentro de un ámbito más o menos definido, e indica el número de alturas por cada parte del campo. Otra vez, los campos de alturas individuales resultan de las relaciones de número y ámbito en una parte del campo (ver ejemplo 22). La dirección en la altura de un grupo de notas puede ser indeterminada, o bien indicada por un diagrama direccional (descendente, ascendente, combinado, etc.).

No toda altura, sin embargo, es simplemente una secuencia periódica de fases fundamentales iguales. Esto significa, una vez más, que los tonos fundamentales podrían ser tratados como campos de sonidos fundamentales, y no como magnitudes discretas medidas sobre una escala. Y también que, una vez alcanzados los sonidos fundamentales, serían constantes en altura –es decir, un grupo-secuencia de fases fundamentales de igual duración. Aquí, la duración individual fundamental (en el micro-tiempo) sería un campo de magnitud, pero una fase fundamental en un grupo sería la misma que la de otro. Habría, entonces, una excepción en la composición de campos para la altura, que permanece constante en el curso de una duración. Ese sería únicamente el caso en el que no hay proporciones de campo a ejecutarse en un grupo-fase, pero en el que todas las fases fueran igualmente largas y no hubiera lugar disponible para desplazamiento de fases. ¿Qué sigue de todo esto?

Un nuevo instrumento debería ser construido en el que, por ejemplo, diferentes presiones en una banda continua produjeran oscilaciones con fases más o menos constantes. La localización de la presión determinaría la altura. Si uno presiona muy suavemente, la oscilación mantiene una fase constante -la altura es la misma. Cuanto más presión, más irregulares se tornan las relaciones de fase y más indeterminada la altura. Esto significa, de hecho, que este tipo de *modulación de fase* continua transforma gradualmente un sonido en un ruido. La intensidad de la presión correspondería, entonces, al ancho espectral (la magnitud del campo) del ruido. La presión máxima, finalmente, anula la percepción de altura, y se produce el “ruido blanco”. La presión mínima produce un sonido sinusoidal. Esto haría posible la regulación de campos de fases fundamentales.

Así como en la composición de campos con los espectros de formantes de las duraciones macro-temporales, requerimos campos de magnitudes para las relaciones de fase simultáneas en el micro-tiempo. Entonces debería ser posible alterar el registro y el número de los formantes en un espectro continuamente y, por consiguiente, el ritmo-formante (“timbre”) de un sonido fundamental. La mínima presión en la banda no solamente produce una oscilación pura con una longitud de fase constante, sino también un continuum de timbre en el mismo sonido. Esto es fácil de imaginar. Oscilaciones secundarias serían adicionadas a la fundamental presionando cerca del frente o cerca del fondo (del teclado-banda continuo), y cuando el sonido tiene varios formantes, estos son controlados por el número y la separación de los dedos que ejercen presión

simultáneamente. Finalmente, la intensidad de las oscilaciones puede ser alterada continuamente por medio de un pedal.

Un instrumento ideal como ese tendría todos los medios para la alteración continua de las proporciones temporales: para las macro fases fundamentales (duraciones), por la duración de las acciones, para las microfases fundamentales (alturas), por la ubicación en el teclado-banda continuo, para las relaciones de microfases temporales (transiciones de senoide a ruido) por la cantidad de presión, para el ritmo de formantes del micro tiempo (timbre), por la ubicación del punto de presión y el número y distancia de varios puntos de presión a lo ancho del teclado, para la amplitud de las oscilaciones (intensidad) por medio de la presión sobre un pedal. Los espectros de formantes de las duraciones (superposición de varios procesos en tiempo y sonido) serían posibles por varios de estos instrumentos tocando a la vez.

No se puede esperar que los fabricantes de instrumentos tengan la menor idea de qué, tipo de instrumento necesitan los músicos; ellos deben decírselo. Es imposible decir cuánto tiempo tengamos que esperar, pero uno cree que alguna vez pueda existir un instrumento semejante.

*Artículo publicado en Die Reihe, Vol.III. Theodore Presser co., Pensylvania, 1959.*