



Gabriel Santander

MIKROPHONIE I de Karlheinz Stockhausen

Análisis del proceso compositivo

Abstract

El presente artículo analiza MIKROPHONIE I de Karlheinz Stockhausen a la luz de su proceso compositivo. El estudio está basado en la partitura de Universal Edition (UE15138), teniendo en cuenta la versión *Brussels* (UE15139) y los numerosos textos escritos por Stockhausen, incluyendo su análisis de la obra durante los seminarios de Darmstadt en 1974. El proceso ha sido analizado siguiendo las diferentes líneas de investigación e innovación compositiva que convergen en la obra.

Índice

<i>Introducción</i>	2
<i>El Proceso de MIKROPHONIE I</i>	3
<i>Electronic Live Music</i>	3
<i>Forma-Momento y Composición-Estadística</i>	5
<i>Trabajando directamente con los sonidos</i>	8
<i>La Obra</i>	11
<i>Especificaciones</i>	11
<i>Interpretación</i>	12
<i>El esquema de conexión</i>	12
<i>Las relaciones de conexión</i>	14
<i>Los Momentos</i>	15
<i>El esquema de notación</i>	18
<i>Números en MIKROPHONIE I</i>	20
<i>Síntesis</i>	22
<i>Bibliografía</i>	24

Introducción

MIKROPHONIE I¹ para Tam-tam, 2 Micrófonos, 2 Filtros y Potenciómetros, Nr. 15 en el catálogo de obras de Stockhausen, fue compuesta en 1964 después de terminar la partitura de la primera versión de MIXTUR (1964), Nr. 16. Es posterior a las dos versiones de KONTAKTE (1959-1960), Nr. 12 y Nr. 12 1/2 respectivamente, Nr. 13 MOMENTE (1962-1964, terminada en 1969) y Nr. 14 PLUS-MINUS (1963); y anterior a las obras Nr. 17 MIKROPHONIE II (1965), Nr. 18 STOP (1965) y la reelaboración de MIXTUR, Nr. 16 1/2 (1964/1967).

La obra es una de las primeras en el uso de la electroacústica en vivo sin magnetófono², innovando en esta práctica por medio del uso de micrófonos, filtros y potenciómetros usados como instrumentos musicales. Está basada en la *forma-momento*, utilizada por primera vez por Stockhausen en CARRÉ (1959-60) y combinada con la *composición-estadística* para crear lo que Umberto Eco ha denominado *obra abierta*³. Como tal, los intérpretes deben seguir un *proceso* basado en la partitura y otras referencias – tales como la versión *Brussels* y las grabaciones de la misma – a través de cuyo estudio, planificación y ensayo, muchos aspectos de la obra han de ser determinados por los mismos intérpretes. Dichas decisiones abarcan desde la ordenación y el enlace de los distintos momentos, pasando por diferentes pasajes improvisados hasta los utensilios para tocar.

Otro importante aspecto de la obra es el proceso de experimentar directamente con el sonido por medio del Tam-tam y los micrófonos utilizados como instrumentos musicales. A esto se suma el uso de filtros y potenciómetros que ya habían sido utilizados por Stockhausen en obras anteriores. Abordar esta plantilla tan compleja, sin parámetros discretos ni modos de uso definidos previamente, sólo puede ser comparable a las primeras aproximaciones al medio de la música electroacústica. El amplio abanico de medios utilizados por el compositor para comunicar sus instrucciones y dar una idea clara de la pieza es asombroso: analogías fonéticas y onomatopéyicas, instrucciones y descripciones verbales, diferentes notaciones gráficas, notación rítmica tradicional, catálogos fotográficos de los materiales, grabaciones, etc. Stockhausen parece haber utilizado en esta pieza todos los medios a su disposición para relacionar la percepción auditiva humana con el sonido y la música.

A la luz de estos aspectos, MIKROPHONIE I debe ser entendida como una obra de múltiples estratos, cuyo proceso compositivo sólo puede ser comprendido estudiando las distintas líneas de investigación y experimentación que convergen en ella, para poder así comprender el intricado tejido de estructura abierta controlada.

¹ A lo largo del artículo los títulos de obras de Stockhausen estarán en mayúsculas como es habitual.

² Supper, Martin, *Música electrónica y música con ordenador*, Alianza Música, 2004.

³ Eco, Umberto, *The Open Work*, Harvard University Press, 1989.

El Proceso de MIKROPHONIE I

*Electronic Live Music*⁴

El término *música electrónica en vivo* remite a un concepto de los años 60, se utilizaba para denominar conciertos de música electroacústica diferentes de aquellos sin intérpretes que utilizaban únicamente altavoces. John Cage se considera el primero en utilizar este medio en su *Imaginary Landscape No. 1* (1939), quizás incluso en una obra anterior, *Quest* (1935), y en obras posteriores tales como *William Mix* (1952), *Fontana Mix* (1956) y *Variations II* (1961); otros compositores significativos involucrados en el desarrollo de la música electroacústica en vivo son Edgard Varèse con su obra *Déserts* (1949-1954), Mauricio Kagel en *Transición II* (1958/1959), Mario Davidovsky es su ciclo *Synchronisms* (1963-1970) y Stockhausen con sus obras MIXTUR (1964), MIKROPHONIE I (1964), MIKROPHONIE II (1965) y SOLO (1966), entre otras.

Dentro del contexto de la música electrónica en vivo, MIKROPHONIE I es una de las primeras en no utilizar el magnetófono, cayendo así en la categoría de “interpretación instrumental con procesamiento electrónico del sonido”⁵, junto con las ya mencionadas MIXTUR del mismo compositor y *Variations II* de Cage. Stockhausen explica los orígenes de esta técnica innovadora en su introducción a la partitura de MIKROPHONIE I⁶; siguiendo sus experiencias desde la idea original para una versión de KONTAKTE con instrumentos hasta MIXTUR, podremos comprender el uso de la electrónica en vivo en MIKROPHONIE I y sus implicaciones en la pieza.

En la versión para sonidos electrónicos, piano y percusión de KONTAKTE, Stockhausen tenía la intención de unir las partes electrónicas e instrumentales de una manera interdependiente:

Mi plan original era dejar que los músicos reaccionaran a la música electrónica de tal manera que variase de una interpretación a otra, y también hacer que la reproducción de la música electrónica fuese dependiente del desarrollo de la interpretación realizada por los instrumentistas, deteniendo y encendiendo el reproductor, variando las dinámicas y abriendo y cerrando los canales individuales.⁷

⁴ Éste término fue utilizado por Stockhausen para referirse a MICROPHONIE I, Maconie, Robin (Editor), *Stockhausen on Music*, Marion Boyars Publishers, 1989, *Microphony*, página 87.

⁵ Supper, Martin, *Música electrónica y música con ordenador*, Alianza Música, 2004.

⁶ Stockhausen, Karlheinz, Nr. 15 MIKROPHONIE I, Universal Edition ue15138, 1964, Introducción General (escrita en 1965 para la serie radiofónica de la WDR “Kennen Sie Musik, die man nur am Lautsprecher hören kann?” [“¿Conoce Usted la música que sólo puede ser oída a través de altavoces?”]; editada por primera vez por MELOS, Noviembre de 1966) traducida al Inglés por Hugh Davies.

⁷ *Ibíd.*

Pero tras varios intentos de dicho experimento durante los ensayos, no quedó satisfecho con los resultados y decidió determinar sin ambigüedad todos los detalles en la partitura. Esto distanció a KONTAKTE de una pieza de música electrónica en vivo como MIKROPHONIE I⁸, pero abrió el camino para la escritura de la interacción entre instrumentistas y electrónica, sin la cual la partitura de MIKROPHONIE I sería impensable.

Dicho intento fallido no desanimó a Stockhausen en la búsqueda de una electroacústica en vivo “en la cual ocurriera una fusión y retroalimentación indisoluble entre estas dos áreas”⁹. A partir de 1960 ya formulaba y proponía teóricamente a los participantes de sus cursos de composición posibles síntesis de música instrumental y electroacústica, enfatizando la importancia de que fueran músicos (intérpretes profesionales con experiencia) los que operasen el equipo electrónico. El compositor establecía así un fundamento necesario para la interpretación de la música electroacústica, pensar el equipo electrónico como un instrumento musical y a sus operadores como músicos.

Varios aspectos de esta síntesis aún debía ser determinada, pero Stockhausen ya había experimentado en KONTAKTE con una de las ideas claves para el pensamiento de la electroacústica en vivo, *la simultaneidad*. La superposición de instrumentos y electroacústica en KONTAKTE fue el primer experimento de Stockhausen en este contrapunto de distintos medios y le llevó a concentrarse en la relación entre los dos estratos independientes para encontrar una interacción e interdependencia entre ellos.

El elemento instrumental clave para relacionar instrumentistas y electroacústica en la electroacústica en vivo aparecería finalmente en su pieza MIXTUR para orquesta y moduladores de anillo, el micrófono. Esto permitió recoger los sonidos producidos por cada uno de los cuatro grupos instrumentales de la pieza, realizar transformaciones sobre ellos con el uso de generadores de ondas sinusoidales siguiendo las indicaciones apuntadas, y reproducir el sonido simultáneamente con los sonidos de la orquesta a través de cuatro grupos de altavoces.

El ideal buscado en KONTAKTE fue finalmente alcanzado, los músicos podían reaccionar entre ellos espontáneamente con su musicalidad y experiencia para conectar el mundo acústico y el electroacústico, pero la búsqueda de Stockhausen de una síntesis entre instrumentos y electroacústica no podía concluir ahí, en su investigación ya había llegado a la conclusión de que todo el equipo debía ser utilizado como instrumentos musicales por músicos sensibles, pero en MIXTUR el micrófono no era más que un medio para conectar a ambos mundos. Esto supuso que las posibilidades del micrófono como instrumento musical fueran exploradas y analizadas con mayor profundidad para poder afectar a todos los aspectos del sonido.

El proceso que llevó a la comprensión del micrófono como instrumento musical fue clave, tanto para el desarrollo de nuevas posibilidades de transformaciones electroacústicas en vivo, como para la composición de MIKROPHONIE I. Uno de sus aspectos más notables es la

⁸ Rudolf Frisius llega a decir que MIKROPHONIE I se define “als Gegenpol zur elektronischen Tonbandmusik KONTAKTE”. Frisius, Rudolf, *Stockhausen II Die Werke 1950-1977*, Schott Music DmbH & Co. KG, 2008, p 151.

⁹ Stockhausen, K., Nr. 15 MIKROPHONIE I, Universal Edition ue15138, 1964, Introducción General.

posibilidad de utilizarlo como un microscopio para el sonido, permitiendo la audición de fenómenos inaudibles, esto fue explorado posteriormente en obras vocales tales como MIKROPHONIE II del mismo Stockhausen y *Maulwerke* (1968-1974) de Dieter Schnebel, entre otras, y también sentó las bases para la investigación del espectro sonoro inaudible de los ultra- e infrasonidos.

Forma-Momento y Composición-Estadística

Dos aspectos centrales del proceso compositivo de MIKROPHONIE I son el uso de las técnicas *forma-momento* y *composición-estadística*. Ambas están relacionadas con el proceso que lleva a la electrónica en vivo utilizada en la obra, aunque no sea claramente visible a primera vista.

Las propuestas teóricas de Stockhausen sobre una posible síntesis de la música instrumental y la electrónica enfatizaba la importancia de que fuesen músicos los que operasen la parte electrónica, lo que llevó a comprender la música instrumental de una manera radicalmente distinta. La importancia de la experiencia y musicalidad de los músicos en dar forma a la interpretación llevaría a dar más libertad a su rango de decisiones, desde los aspectos formales de la obra hasta sus detalles, una característica de la *composición-estadística*; así la música instrumental sólo sería parte de un proceso de transformación y sería previamente formada en estructuras básicas, algo característico de la *forma-momento*:

El objetivo de mis deliberaciones estaba claro para mí: los instrumentistas producirían estructuras básicas, diferenciadas y formadas en todos los aspectos musicales; los recursos instrumentales serían entonces de una importancia secundaria, siempre que contuvieran una complejidad suficiente para las transformaciones a las que serían sometidas. Las cualidades específicas del material estarían aseguradas por el hecho de que fueran intérpretes profesionales quienes aplicasen toda su musicalidad y experiencia interpretativa en dar forma a dicho material básico, incluyendo la expansión de los rangos individuales de decisión y reacción entre ellos como resultado de su experiencia con las composiciones instrumentales “indeterminadas” más recientes. En un segundo proceso autónomo estas estructuras musicales completamente formadas serían nuevamente articuladas en *todos* los aspectos del sonido, también por músicos, que modularan los sonidos, recogidos por micrófonos, por medio del equipo electrónico apropiado.¹⁰

Pero los conceptos de *forma-momento* y *composición-estadística* tuvieron por separado sus propios procesos autónomos. La escuela de Darmstadt, a la que pertenecía Stockhausen, desarrolló las técnicas compositivas de la Segunda Escuela de Viena – especialmente las de Anton Webern – en lo que vendría a ser llamado *Serialismo*. La concepción de Stockhausen sobre el pensamiento serialista le llevó primero a sus composiciones *puntillistas* a través de diferentes texturas musicales que él mismo denominó con los términos: *puntos*, *grupos* y

¹⁰ *Ibíd.*.

masas, complementando estos tres términos con otros tantos referidos a los diferentes grados de *apertura*: *determinado*, *variable* y *estadístico*, y otros tres términos utilizados para la estructuración de la forma: *forma-secuencia*, *forma-desarrollo* y *forma-momento*¹¹. Estos “tres veces tres términos”¹² nos remiten a las relaciones de estructuración tres veces tres del esquema-formal de MIKROPHONIE I, que veremos más adelante.

La técnica de la *forma-momento* se puede comprender como proveniente de distintos orígenes y con diferentes influencias, desde las *aforísticas* piezas tempranas de Anton Webern a las tradiciones orientales, tales como los versos del Haiku o la música y el teatro Noh japonés. Sin embargo, concuerda perfectamente con la *triléctica* de términos y conceptos de Stockhausen. La *forma-momento* fue utilizada por primera vez por Stockhausen en la composición de CARRÉ (1959-1960):

Si hablo de un desarrollo musical como dramático, cuando es fuertemente direccional, y épico, cuando es secuencial, entonces utilizaría el término lírico para describir una música en la cual el proceso de formación es instantáneo. En mi composición CARRÉ ‘cuadrado’ para cuatro coros y orquestas intenté por primera vez concentrarme en la formación instantánea, o la formación de momentos. Fue, como mucha gente escribió en su momento, bastante ilógico, una inversión completa de la convención musical normal. Trabajé sobre la base del aquí y ahora, y luego veremos si hay pasado y futuro. Esto me llevó al enfoque que ahora llamo lírico, y en nuestra tradición occidental la composición de formas líricas es muy infrecuente, dada la predominancia de las convenciones secuenciales y de desarrollo.¹³

Otra innovación en la tradición occidental compositiva es lo que Stockhausen llama *planificación-proceso*, que evolucionaría a la categoría *composición-estadística*. Desde una perspectiva crítica a la predominancia del aspecto visual de nuestra sociedad occidental, el compositor aspiraba a una tradición auditiva, que no se basase en las indicaciones escritas para hacer música sino en las grabaciones y en la experiencia directa de trabajar con los sonidos. Esto necesariamente llevaría a una revaloración del proceso compositivo y de la relación con los intérpretes, que es comparable a las relaciones de trabajo entre compositores y músicos durante el período barroco:

Esta relación de trabajo con los músicos es aún más necesaria hoy en día, ahora que el timbre está involucrado, y el movimiento del sonido en el espacio del auditorio ha cobrado una gran importancia. Tales cosas sólo pueden ser logradas por medio de la experimentación y luego ser escritas de una manera más o menos definitiva para su uso en las siguientes interpretaciones. Esto lleva a una situación en la que uno ya no puede tratar los materiales de la música como separados del proceso de la composición. El material y la formación del material quedan unidos.¹⁴

¹¹ Stockhausen mismo describe estos términos en: Maconie, Robin (Editor), *Stockhausen on Music*, Marion Boyars Publishers, 1989, *Lyric and Dramatic Form*, página 61.

¹² *Ibíd.*.

¹³ *Ibíd.*, página 59.

¹⁴ *Ibíd.*, *On the Musical Gift*, páginas 27 and 28.

Gabriel Santander

El resultado de este pensamiento fue lo que Stockhausen llamó *proceso-planificado*, utilizado por él a partir de principios de los cincuenta. Se trataba de “planificaciones para procesos musicales que permitieran diferentes realizaciones, aunque conservando siempre una similitud genérica básica... conservando una integridad común, que está dada en las reglas que gobiernan el proceso”¹⁵. Este concepto fue posteriormente desarrollado a través de los estudios realizados por Stockhausen con Meyer-Eppler en la *composición-estadística*, en la cuál “Estadística significa que se puede permutar o cambiar el orden de los eventos sin que realmente haya ninguna diferencia”¹⁶.

Stockhausen abordó los métodos estadísticos en la composición durante su educación musical en el conservatorio de Colonia, posteriormente analizando la música de Debussy bajo este enfoque y aplicándolos en composiciones tales como ZEITMASZE (1955-56), GRUPPEN, GESANG DER JÜNGLICHE (1956) y ZYKLUS (1959), entre otras. Los diferentes grados de determinación-indeterminación en la *composición-estadística* están claramente descritos en el siguiente fragmento:

Los métodos estadísticos se introducen en la composición en términos de bandas y anchos de banda. Por banda me refiero a considerar que cada aspecto ocupa una posición entre un valor mínimo y uno máximo: en altura, la nota más aguda y la más grave; en el ritmo, la duración más corta y la más larga; en el timbre puede ser entre oscuro y brillante. Lo que se encuentra entre estos límites se denomina banda y la banda tiene un cierto ancho. Cuando el ancho de banda es cero, entonces tenemos una situación altamente determinada: no hay opción. En el otro extremo, cuando la banda se extiende sobre todo el ámbito de posibilidades y puedo elegir, por ejemplo, cualquier altura, entonces el ancho de banda es máximo. Luego entre la determinación extrema y la relatividad extrema, la indeterminación, en una composición dada, hay todo un rango de gradación compuesta en términos de diferentes anchos de banda.¹⁷

El concepto de *ancho de banda*, entre niveles máximos y mínimos, también sería aplicado en la compleja notación musical de MIKROPHONIE I así como para la gradación de determinación e indeterminación de los distintos aspectos de la obra. En la sección de análisis de la obra estudiaremos cómo se combinan las técnicas de *composición-estadística* y *forma-momento* para generar una estructura variable en MIKROPHONIE I.

¹⁵ *Ibíd.*, página 28.

¹⁶ *Ibíd.*, *Composing Statistically*, página 50.

¹⁷ *Ibíd.*, página 51.

Trabajando directamente con los sonidos

Como se mencionó brevemente en la introducción, abordar la compleja plantilla de MIKROPHONIE I desde una perspectiva compositiva resultó ser un proceso tan complejo como el que llevó al medio de la música electrónica en sí, un proceso con muchos cambios y concesiones en el camino. Pero la diferencia principal residió en la necesidad de una partitura para reproducir, aunque sea aproximadamente, las experiencias sonoras llevadas a cabo en los experimentos previos a la composición de MIKROPHONIE I:

Me había comprado un gran tamtam para mi composición MOMENTE, y lo había instalado en el jardín. Luego hice algunos experimentos, excitando el tamtam con una gran variedad de implementos – de vidrio, cartón, metal, madera, goma, plástico – que había recogido de la casa, y conecté un micrófono (con gran sensibilidad direccional) que sostenía en la mano y movía alrededor, a un filtro eléctrico, cuya salida iba a un potenciómetro y era audible por medio de un altavoz. Mi colaborador Spek estaba dentro de casa, y cambiaba la disposición del filtro y los niveles de dinámica, improvisando. Al mismo tiempo, grabamos en una cinta el resultado. La cinta grabada de este primer experimento en microfónica fue para mí un descubrimiento de enorme importancia. No habíamos acordado en absoluto lo que el otro haría; Yo utilizaba algunos implementos que tenía a mano según mi interés, y al mismo tiempo exploraba la superficie del tamtam con el micrófono, como un doctor explora un cuerpo con el estetoscopio; Spek también reaccionaba espontáneamente a lo que oía como resultado de nuestra actividad combinada.¹⁸

Después de este experimento, Stockhausen intentó describir estos sonidos por medio de acciones, elaborando una partitura con instrucciones precisas en términos de medidas, utensilios y modos de uso. Pero esto resultó ser impráctico debido a las complejísticas descripciones de las técnicas de ejecución y materiales utilizados. De hecho, este intento fallido hizo que Stockhausen abandonase totalmente la indicación de materiales a utilizar¹⁹ y volviera a un pensamiento serialista. Pero que sería radicalmente nuevo, relacionado con sus estudios de fonética, de culturas musicales de tradición oral, del desarrollo de la notación musical occidental, y únicamente comparable a los conceptos de *L'Objet Sonore* de Pierre Schaeffer y *Soundscape* de Murray Schafer y las recientes investigaciones sobre *Sonic Effects* y *Aural Architecture*:

Hice una escala. Esta escala se remontaba a los albores de la música, por así decirlo, a la forma de lenguaje que el técnico y yo usábamos cuando hablábamos sobre los sonidos que habíamos producido... Hice una escala de 36 grados desde los sonidos más oscuros y graves hasta los más brillantes y agudos, y utilicé palabras para describirlos... palabras onomatopéyicas para los sonidos... Uno tiene que ser tan preciso como sea posible, y no dar dos o tres palabras que puedan confundirse con casi el mismo sonido... una vez

¹⁸ Stockhausen, K., Nr. 15 MIKROPHONIE I, Universal Edition ue15138, 1964, Introducción General.

¹⁹ Sin embargo, una partitura de realización fue preparada para su publicación basada en la versión *Brussels* (Universal Edition, ue15139) y todos los implementos fueron fotografiados y numerados correspondiendo con las palabras de la partitura, incluyendo un comentario detallado indicando cómo fue utilizado cada uno de ellos.

establecida la escala entonces uno ya tiene algo que es ciertamente más preciso que nuestro vocabulario tradicional para describir timbres instrumentales en la música, que simplemente identifica el objeto que hace el sonido con el sonido en si... Ese es el problema, porque estamos intentado identificar sonidos directamente, porque no conocemos los objetos que pueden producirlos. Entonces estamos buscando un lenguaje para describir los sonidos en si mismos, y este tipo de escala para los sonidos es muy necesaria... Hay sugerencias para hacerlo con números, y otras sugerencias para hacerlo con palabras: yo pienso que finalmente será una mezcla de descripciones técnicas, en términos de bandas de frecuencia, ataques y caídas, junto con palabras... En MIKROPHONIE I todas las estructuras que he compuesto tienen una palabra o un grupo de palabras para indicar a los músicos el sonido al que deberían aspirar.²⁰

El resultado de esta búsqueda de “un lenguaje para describir los sonidos en si mismos” fue la siguiente escala de sonidos²¹, que está dividida de acuerdo a altura-timbre en dos columnas correspondientes a los polos Geräusch-Klang (Ruido-Sonido) y en tres niveles de altura (Agudo-Medio-Grave) presentada por Stockhausen en los Darmstadt Ferienkursen de 1974:

	<u>GERÄUSCH: noise</u>	<u>KLANG: sound</u>
	WISPERND: whispering	PIESEND: cheeping
	WISCHEND: wiping, swishing	ZIRPEND: chirping
	SCHUEERND: scrubbing	SCHRILL KRATZEND: scratching
	SCHLÜRFEND: shuffling, slurping	TRILLERND: trilling, tinkling
A	ZISCHEND: fizzing	KLIRREND: clinking, jingling
	SCHWIRREND: whizzing, whirring squealing	QUIETSCHEND: squeaking,
	KNISTERND: crisping, crinkling	PFEIFEND: piping, whistling /
		FLÖTEND: fluting
	RASCHELND: crackling	GELLEND: yelling
	RAUSCHEND: rushing, rustling screeching	KREISCHEND: shrieking,

²⁰ Maconie, Robin, *Stockhausen on Music*, Marion Boyars Publishers, 1989, *Microphony*, páginas 82-84.

²¹ Transcripción del original de los esquemas gráficos utilizados por Stockhausen en su análisis de MIKROPHONIE I en el Darmstadt Ferienkurs de 1974, Stockhausen, *Texte zur Musik 1970-1974, Band 4*, DuMont Buchverlag, Köln, 1978, página 557.

	KNIRSCHEND: crunching, gnashing	TROMPETEND: trumpeting
	PRELLEND: slapping, rebounding	TÖNEND: ringing, resounding
	BERSTEND: bursting	LÄUTEND: pealing, tolling
<i>M</i>	KLATSCHEND: clapping	SINGEND: singing (whining)
	FAUCHEND: hissing, spitting /	JAULEND: wailing
	HAUCHEND: exhaling (like a breeze)	
	RÖCHELND: choking (rattling in the throat)	BELLEND: baying, barking
	RASSELND: clashing, clanking	ÄCHZEND: groaning, creaking
	PRASSELND: spattering, jangling	KRÄCHZEND: cawing
	SCHNARREND: twanging, rasping	GACKERND: cackling
<hr/>		
	KNALLEND: banging, clanging	QUAKEND: croaking, quacking
	KNATTERND: chattering, flapping /	TROMMELND: drumming
	RATTERND	
	KNACKEND: cracking	ROLLEND: rolling
	KNARREND: grating	POSAUNEND: tromboning
<i>G</i>	GRUNZEND: grunting	BRÜLLEND: bellowing, bawling
	GLUCKSEND, GURGELND	TUTEND: hooting
	RUMPELND: rumbling, thumping	KNURREND: grumbling, snarling
	TOSEND: roaring	MURMELND: murmuring
	DONNERND: thundering buzzing)	BRUMMEND: growling (low

Después de seguir el desarrollo de estos tres procesos, ahora nos concentraremos en cómo convergen en detalle en MIKROPHONIE I a través de su análisis.

La Obra²²

Especificaciones

MIKROPHONIE I es una pieza para los siguientes instrumentos:

- 1 Tam-tam, 155 cm de diámetro, suspendido de un marco de la firma PAISTE; el marco es de 215 cm de altura y 195 cm de largo.
- 2 Micrófonos de alta sensibilidad direccional.
- 2 Filtros de paso de banda con ancho de banda variable (graduado, sin clicks), *Filter W 49 "Hörspielverzerrer"*, de la firma MAIHAK.
- 4 Potenciómetros de volumen (potenciómetros deslizantes).
- 4 (o idealmente 8) Altavoces.

Comenzando por los micrófonos sobre la superficie del Tam-tam, los instrumentos electrónicos están conectados siguiendo el siguiente circuito (para cada micrófono por separado):

- micrófono de condensador
- amplificador de micrófono (con compresor incorporado si fuera necesario)
- filtro de paso de banda
- 2 potenciómetros
- 2 pre-amplificadores y de potencia
- 2 altavoces

Además de estas especificaciones, una gran variedad de implementos, así como "resonadores", son necesarios para excitar el Tam-tam.

²² Todas las especificaciones, descripciones e instrucciones han sido tomadas directamente de la edición impresa, salvo cuando se indique lo contrario, Stockhausen, K., Nr. 15 MIKROPHONIE I, Universal Edition ue15138, 1964.

Interpretación

Los intérpretes y sus interacciones se explican en el siguiente párrafo:

6 intérpretes, divididos en dos grupos de 3, interpretan estos instrumentos. En cada grupo el 1er intérprete excita el tamtam con una gran variedad de implementos; mientras tanto el 2º intérprete escanea el tamtam con el micrófono, simultáneamente utilizando un así llamado “resonador”, y en algunos pasajes excita el tamtam como el 1er intérprete; el 3er intérprete opera los filtros y los potenciómetros.²³

Los dos grupos están posicionados en una disposición izquierda-derecha dentro de la sala, el Tam-tam debería ubicarse en la pared del fondo del escenario, de manera perpendicular a la pared del fondo, los intérpretes 1º y 2º del grupo I en el lado izquierdo del Tam-tam, los intérpretes 1º y 2º del grupo II a la derecha, los intérpretes 3º deberían situarse en la sala, en una posición desde la que puedan oír todos los sonidos, incluyendo los provenientes directamente del Tam-tam. Cada grupo tiene un mínimo de 2 altavoces asignados de acuerdo con su ubicación izquierda-derecha y en una disposición delante-detrás. Cualquier número de altavoces puede ser utilizado por cada grupo, y a cualquier altura entre el escenario y el techo, aunque siempre manteniendo una clara estereofonía izquierda-derecha y cuidando que los altavoces ubicados delante no generen acoples con los micrófonos utilizados para el Tam-tam.

El esquema de conexión

Como se mencionó anteriormente en el proceso que condujo a la obra, MIKROPHONIE I utiliza la técnica de *forma-momento* combinada con la *composición-estadística*. Consiste en 33 momentos, cada uno caracterizado por un nombre, cuyo orden está abierto a la elección de los intérpretes guiados por el *esquema de conexión* y otras instrucciones. Ahora intentaremos concentrarnos en estas instrucciones, dejando la descripción de los momentos para la siguiente sección. Pero primero debemos mencionar que la función de todos los momentos no es igual, hay 4 tipos de momentos, de acuerdo con sus funciones formales y número de posibles ubicaciones:

- 27 Momentos básicos: que pueden ser ubicados en cualquier lugar del esquema formal excepto en las posiciones de los momentos Tutti y Solo.
- 3 Momentos Tutti: que tienen hasta 3 posibles posiciones cada uno.
- 2 Momentos Solo: que tienen únicamente 2 posiciones posibles.

²³ *Ibíd.*

Gabriel Santander

- 1 Momento simultáneo básico: que debe ser acompañado simultáneamente por otro momento del tipo básico más corto, y puede ser ubicado en cualquiera de las posibilidades de los momentos básicos.

Al tener un momento que debe ser acompañado por otro, los 33 momentos escritos se convierten de hecho en 32 posiciones sucesivas. Los momentos y sus posiciones se organizan según el siguiente esquema:

Tutti		<u>Solo</u>		Tutti		<u>Solo</u>		Tutti																							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32

Antes de seguir adelante, debemos mencionar que Stockhausen fijó la posición de los momentos Tutti, **Tutti 157** en posición **18**, en su análisis de MIKROPHONIE I durante Darmstadt Ferienkurs²⁴, fijando de esa manera un eje ligeramente descentrado en la estructura móvil de forma acolumnada. Este hecho tiene muchas implicaciones porque los otros dos Tuttis, **Tutti forte** y **Tutti pianissimo**, como sus nombres indican, proveen una progresión en *crescendo* o en *decrescendo* según su posicionamiento. Ubiquemos estas posibilidades dentro de la secuencia junto con los momentos **X** e **Y**.

Tutti f/pp		<u>Solo X/Y</u>		Tutti 157		<u>Solo X/Y</u>		Tutti f/pp		
1-5	6	7-10	11	12-17	18	19-20	21	23-24	25	26-32

Se puede observar el serialismo del esquema que utiliza una escala de los números 2-7 para ordenar los 27 momentos básicos:

Tutti f/pp		<u>Solo X/Y</u>		Tutti 157		<u>Solo X/Y</u>		Tutti f/pp		
1-5	6	7-10	11	12-17	18	19-20	21	23-24	25	26-32
5		4		6		2		3		7

²⁴ Frisius, Rudolf, *Stockhausen II Die Werke 1950-1977*, Schott Music DmbH & Co. KG, 2008, pág 157.

Después de esta estructuración general, los distintos momentos sucesivos se alternan entre los dos grupos de forma antifonal, excepto los Tuttis, en los que ambos grupos tocan juntos:

	<i>Tutti</i>	<u>Solo</u>							<i>Tutti</i>	<u>Solo</u>									<i>Tutti</i>
Grupo I:	1	3	5	6	8	10	12	14	16	18	19	21	23	25	26	28	30	32	
Grupo II:	2	4	6	7	9	11	13	15	17	18	20	22	24	25		27	29	31	

Las relaciones de conexión

Según Stockhausen, todos los aspectos sonoros de los momentos individuales deberían ser determinados durante ensayos antes de decidir la secuenciación dentro de la pieza, y luego, siguiendo el *esquema de conexión* analizado arriba, los intérpretes deberían analizar las siguientes relaciones de conexión entre los distintos momentos:

La relación entre estas estructuras se determina en cada caso según tres elementos: la siguiente estructura debería, en relación con la que le precede, ser *similar*, *diferente* u *opuesta*; una relación debería permanecer *constante*, *augmentar* o *disminuir*; la siguiente estructura (que de hecho generalmente comienza durante la anterior) debería *apoyar*, *permanecer neutra* o *destruir* la anterior.²⁵

Stockhausen prosigue instruyendo a los intérpretes a escoger primero un momento para el final de manera libre, que debería relacionarse con un momento para el comienzo de la pieza, relacionando el primer momento con el segundo y así sucesivamente hasta llegar al final de nuevo.

Las relaciones del esquema de conexión se rompen únicamente cuando entran los Tuttis, pero continúan después de su aparición. Se pueden analizar estadísticamente dentro de las diferentes secciones delimitadas por los Tuttis, que han sido omitidas:

Relaciones / Momentos	1-5	7-17	19-24	26-32	Total
Correspondientes	4	4	1	1	10
Diferentes	1	5	3	1	10
Opuestas	0	2	2	5	9

²⁵ Stockhausen, Karlheinz, Nr. 15 MIKROPHONIE I, Universal Edition ue15138, 1964.

Apoyando	3	0	3	4	10
Neutrales	1	5	1	2	9
Destruyendo	1	6	2	1	10
Aumentando	1	5	1	4	11
Constantes	3	3	1	2	9
Disminuyendo	1	3	4	1	9

Aunque no se observa ningún patrón en el análisis estadístico, debido al hecho de que la ordenación de las relaciones delinea el diseño general y el fraseo de los distintos agrupamientos y está compuesto para dar a la pieza una forma general, sin embargo, podemos observar una utilización equilibrada del uso de las distintas relaciones a lo largo de la pieza, Stockhausen utiliza cada relación entre 9 y 11 veces.

El último elemento estructural del esquema se encuentra dentro de los propios momentos, se trata de *flechas de entrada*, que pueden aparecer hasta 3 veces dentro de cada momento, al principio y/o durante su transcurso y/o al final de cada momento. Estas *flechas* permiten las diferentes posibilidades de unir los momentos entre si en términos de articulación, permitiendo que las conexiones entre los diferentes momentos sean flexibles también desde el punto de vista de su textura.

Los Momentos

Los momentos en sí mismos – desde nuestra perspectiva – son la verdadera esencia de MIKROPHONIE I, porque todos los procesos descritos anteriormente convergen en estos instantes sonoros aparentemente fugaces, en los que el sonido se explora, se escribe y describe, y es formado por diferentes fuerzas autónomas convergentes. Desafortunadamente, su descripción detallada superaría enormemente los límites de el presente artículo, sin embargo, intentaremos dar una visión general de cómo están formado en sus distintos niveles.

En el pensamiento de Stockhausen, los momentos no sólo están caracterizados por ser breves instantes de sonido, hay características implícitas que conforman un momento:

Cuando ciertas características permanecen constantes durante un tiempo – en términos musicales, cuando los sonidos ocupan una región, cierto registro, o permanecen dentro de una dinámica particular, o conservan cierta velocidad media – entonces ocurre un momento: estas características constantes determinan un momento... Y cuando estas características de repente cambian, comienza un nuevo momento. Si cambian muy

lentamente, el nuevo momento comienza a existir mientras el momento presente aún continúa.²⁶

Un momento entonces se caracteriza positivamente a través de sus características constantes, y negativamente en términos de la comparación con los momentos que le anteceden o suceden. Esta definición concuerda a la perfección con el uso de momentos en MIKROPHONIE I como hemos visto con respecto a las relaciones de conexión.

¿Cuáles son las características constantes de los momentos de MIKROPHONIE I? La respuesta más obvia es su descripción verbal, que define sus sonidos de manera onomatopéyica, pero desde el punto de vista negativo, ¿cómo pueden compararse las descripciones onomatopéyicas entre sí? Recordamos la decisión de Stockhausen de crear una escala²⁷, una escala de 36 elementos en términos de registro tímbrico, “desde los sonidos más oscuros y graves hasta los más brillantes y agudos”²⁸ posteriormente subdividida en dos columnas según el grado de armonicidad de su espectro, entre los polos de ruido y sonido. Con la ayuda de esta escala, las características sonoras de los diferentes momentos pueden ser comparadas entre sí.

Pero hay otras características que definen a cada momento, características musicales que predominan en cada momento y que deben ser derivadas del análisis de cada momento individual, teniendo en cuenta las relaciones mencionadas anteriormente para comprender la correspondencia entre los diferentes estratos de actividad. A continuación, mencionaremos brevemente algunas de estas características de los primeros momentos de la pieza.

1 – I A) QUACKEND:

- Motivos: motivo QU-Â en el Tam-tam apoyado por los demás intérpretes.
- Fraseo: cuatro frases dinámicas articuladas por medio de pausas, y relacionadas entre sí en el orden: Tesis – Antítesis – Síntesis – Antítesis (como coda).
- Homofonía de parámetros: correspondiente – apoyando – constante.

²⁶ Maconie, Robin (Editor), *Stockhausen on Music*, Marion Boyars Publishers, 1989, *Moment-forming and MOMENTE*, pp 63-64.

²⁷ Ver nota 17 arriba y la sección *Trabajando directamente con los sonidos*.

²⁸ *Ibíd.*.

2 – II A) KNISTERND-GACKERND:

- Motivos: alternancia entre sonidos knisternd y gackernd y apagado rítmico del Tam-tam, apoyado por los demás intérpretes.
- Ritmo: acortamiento general de los compases knisternd-gackernd y compases de apagar el sonido hacia el final, aceleración.
- Homofonía de parámetros: correspondiente – apoyando – constante.

3 – I B) WINSELND-JAULEND:

- Motivos: alternancia de motivo winselnd de ritmo con puntillo unido a sonido continuo de jaulend, motivo de ritmo con puntillo del resonador y apagado rítmico del Tam-tam apoyado por el resonador.
- Ritmo: disminución aritmética en el número de ataques jaulend (6-5-4-3-2), aumento general en la duración de winselnd, aumento geométrico en los movimientos del resonador (siguiendo la secuencia de Fibonacci 2-3-5-8-13), acortamiento general del delay o distancia de alternancia entre ambos motivos hacia el final, aceleración, ritmos independientes del filtro y los niveles del potenciómetro.
- Polifonía de parámetros: aunque hay algunas relaciones directas entre los parámetros, cada uno sigue su propio esquema individual.

4 – II B) WIRBELND-TROMMELND-KNARREND:

- Articulación: alternancia de sonidos wirbelnd-trommelnd-knarrend y silencio absoluto al apagar el Tam-tam y los niveles del potenciómetro.
- Ritmo: aumento geométrico en el número de eventos wirbelnd-trommelnd y en la duración de los compases “sonoros” (siguiendo la secuencia de Fibonacci 1-2-3-5), aumento en el número de movimientos del micrófono paralelo al Tam-tam (1-3-4-5).
- Homofonía de parámetros: aunque no todos los parámetros son claramente correspondientes – apoyando – constantes entre sí, el uso de los potenciómetros en la articulación genera bloques homogéneos.

5 – I C) RASSELND-ÄCHZEND-DONNERDN:

- Articulación: alternancia entre los compases “Auf” y “Zu” como en WIRBELND-TROMMELND-KNARREND.
- Ritmo: alternancia entre compases de estricta duración (5-3-5-3-etc.)
- Tempo: constantes modulaciones de tempo que contrastan con el ritmo estricto.
- Polifonía: introducción de TROMPETEND-POSAUNEND, en la versión *Brussels* esto ayuda a conducir al primer *Tutti*.

Estos breves apuntes de análisis sobre los momentos individuales deberían ser posteriormente complementados con el análisis de sus relaciones entre sí y dentro del contexto de toda la obra²⁹. Debido a los detalles analíticos en la partitura de MIKROPHONIE I, uno se podría imaginar que un análisis esquemático de este tipo – incluyendo tantos parámetros como sea posible de una manera más o menos gráfica – probablemente terminaría siendo otra posible partitura de la obra.

El esquema de notación

Aparte de la mencionada descripción onomatopéyica de los momentos y las numerosas instrucciones verbales que se encuentran en cada uno de ellos, la notación de MIKROPHONIE I sigue un estricto plan de notación discreta de eventos determinados de manera más o menos precisa.

La partitura indica el nombre del momento en la parte superior izquierda, junto con la máxima dinámica del momento. Contiene un eje horizontal para el tiempo dividido en compases e indicaciones generales de duración, y un eje vertical dividido primero en los dos grupos de intérpretes, indicando una relación tradicional arriba-izquierda y abajo-derecha como en una partitura orquestal. Los grupos están posteriormente subdivididos en los distintos intérpretes siguiendo una disposición descendente a través de las diferentes transformaciones del sonido hasta llegar al oyente de la siguiente manera:

- 1er intérprete: Tam-tam, ataques.

²⁹ No tenemos información de que exista hasta la fecha ningún análisis de cada uno de los Momentos de MIKROPHONIE I de manera tan detallada, ni tampoco de un estudio sobre la totalidad de sus relaciones de conexión.

Gabriel Santander

- 2º intérprete: Micrófono y resonador, transformación.
- 3er intérprete: Filtro y potenciómetro, transformación y especialización.

Para indicar los diferentes parámetros en términos discretos, Stockhausen comienza por definir los extremos, tales como: fuerte-suave, agudo-grave, grande-pequeño, cerca-lejos, etc., posteriormente definiendo los grados intermedios, tales como: medio, más distante, etc., hasta 9 niveles discretos para los filtros de paso de banda o 5 ángulos diferentes para el resonador con respecto a la superficie del Tam-tam. Las transiciones entre los niveles discretos se indican por líneas diagonales o curvas y progresivos cambios de tamaño.

En el caso de las acciones sobre el Tam-tam, Stockhausen define los registros agudo-medio-grave dentro el eje vertical, utilizando las cabezas de nota para todas las demás indicaciones:

- Forma de las cabezas de nota: diferencian eventos cortos de un ataque rápido.
- Largo de las cabezas de nota o de las líneas que surgen de ellas: definen eventos continuos y sus duraciones.
- Tamaño de las cabezas de nota: determinan los niveles de volumen de los eventos.

Dejando la interpretación de todos los demás signos gráficos a ser deducida de los nombres de cada momento.

Otro aspecto digno de observación es el esquema de notación de la parte del micrófono. El eje vertical está subdividido en 3 niveles similares a los mencionados anteriormente: directo, más distante e indirecto, con respecto a la distancia del punto de excitación del Tam-tam y en un plano paralelo a su superficie. Debido al uso del plano horizontal para indicar el tiempo, Stockhausen determina la distancia del micrófono de la superficie del Tam-tam cambiando el grosor de la línea que representa la posición y movimiento del micrófono. De esta manera se indica la ubicación del micrófono con respecto al Tam-tam y a su punto de excitación de una manera tridimensional.

Todos estos signos gráficos y de duración están dibujados a escala tanto en el tamaño como con respecto al eje de la partitura de MIKROPHONIE I, con indicaciones más precisas para el tempo y el ritmo.

Números en MIKROPHONIE I

Las matemáticas han jugado un papel fundamental para los compositores del siglo XX, teniendo una influencia especial dentro de la Escuela de Darmstadt, a la que perteneció Stockhausen. Era una característica común de las obras del Serialismo, y fue especialmente importante en otros métodos, tales como la música estocástica de Xenakis. Pero en la mayoría de los casos las matemáticas no se utilizaban de una manera técnicamente coherente, cuando no simplemente metafórica, se entendía como una herramienta para generar y controlar cantidades y proporciones dentro y entre los diferentes parámetros de la composición musical.

Una de las herramientas matemáticas más utilizadas en MIKROPHONIE I es la secuencia de Fibonacci:

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144...

Definida matemáticamente con la fórmula: $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$, con valores $F_0 = 0$ y $F_1 = 1$.

Stockhausen aplicó esta serie en la distribución total de la duración de los momentos individuales de MIKROPHONIE I³⁰:

Duración:	2	3	5	8	13	21	34	55	89	144
Momentos:	28	8	10	1	17	4	3	2	6	12
	29	9	16	14	18	23	11	5	7	15
		13	30	33	31	27	32	20	24	19
								21	25	22
								26		

³⁰ Frisius, R., *Stockhausen II Die Werke 1950-1977*, Schott Music DmbH & Co. KG, 2008, página 161.

Los números de la secuencia de Fibonacci también se pueden encontrar dentro de la subdivisión de los momentos individuales, aunque con algunas modificaciones como se muestra en el siguiente esquema³¹:

$$3 = 2 + 1 \text{ (Núm. 8)}$$

$$8 = 5 + 3 \text{ (Núm. 1, 30)}$$

$$21 = 13 + 8 \text{ (Núm. 4, modificada como: } 13,5 + 7,5\text{)}$$

$$55 = 21 (+ 2) + 34 (+ 1) + 13 + 8 + 6 \text{ [reemplazando 5] (Núm. 6)}$$

La frecuencia de aparición de estos números como duraciones dentro de momentos más largos también se distribuye siguiendo la secuencia de Fibonacci³²:

Duración:	2	3	5	8	13	21	34	55	89
Frecuencia:	32	20	12	8	5	3	2	1	0

³¹ *Ibíd.*.

³² De los borradores para los gráficos utilizados por Stockhausen en su análisis de MIKROPHONIE I en 1974 en Darmstadt Ferienkurs, Stockhausen, *Texte zur Musik 1970-1974, Band 4*, DuMont Buchverlag, Köln, 1978, pág. 559.

En una escala menor y menos abstracta, podemos mencionar su uso en la duración de eventos tales como:

- La articulación de texturas en Núm. 6 *Tutti forte*: 1, 2, 3, 5, 8, 13, (16), 21.
- El aumento en las duraciones de los compases “Auf” de Núm. 4: 1, 2, 3, 4.5 [en vez de 5], 8 [espaciado gráficamente a escala] y en las duraciones permutadas de los compases “Zu”, siguiendo el orden: 2, 1, 4.5 [en vez de 5], 3, que combinadas articulan el momento en 21.
- El aumento en el número de acciones del resonador en el Núm. 3: 2, 3, 5, 8, 13.

Otras relaciones más especulativas pueden ser mencionadas, tales como la distribución de los 27 momentos básicos divididos en una escala de 2 a 7, como hemos mencionado anteriormente, o en el número de momentos, 33, siendo una corrección del número 34 de la secuencia de Fibonacci y posteriormente acertada al número de momentos del esquema de conexión, 32, conformado por los números 2 y 3 de la misma secuencia.

Síntesis

A la luz de los diferentes procesos, investigaciones y técnicas que convergen en MIKROPHONIE I, uno se ve tentado a pensar la obra como un palimpsesto, conteniendo tantos estratos como parámetros e influencias se encuentran en ella. Pero esto es sólo una ilusión, es el resultado de un estudio analítico de la obra. Debemos dar una última visión sintética de MIKROPHONIE I que integre sus diferentes aspectos, porque, en palabras de Goethe:

Un siglo se ha equivocado de camino si se aplica exclusivamente al análisis mientras exhibe un aparente miedo a la síntesis: las ciencias viven únicamente cuando ambas existen a la par como la espiración y la inspiración.³³

MIKROPHONIE I concuerda con esta idea de síntesis. Se encuentra a través de su proceso compositivo respecto a la interacción entre instrumentistas y electroacústica en la forma sintética de electroacústica en vivo, en la síntesis de un lenguaje para hablar directamente de los sonidos en si mismos y también en una síntesis entre material musical utilizado y proceso compositivo. Stockhausen da las indicaciones para que los intérpretes sinteticen los

³³ Miller, D., *Goethe: The collected works, Volume 13. Scientific studies* (pp. 309 & 307). Princeton: Princeton University Press, 1995.

Gabriel Santander

sonidos y los momentos en la obra, el resultado final proviene de la interacción entre los intérpretes y las diferentes especificaciones de la pieza.

Si al principio hemos mencionado el concepto de *simultaneidad* haciendo referencia a la síntesis a la que debería aspirar la música electroacústica en vivo, ahora deberíamos mencionar el concepto de *interacción*.

Es una situación muy extraña, tener a tres músicos trabajando sobre el mismo sonido. Y existe una polifonía interna dentro de cada sonido, una superposición de diferentes ritmos y curvas dinámicas. Esto es algo que no hemos conocido antes en la música. Muy rara vez trabajan los músicos en paralelo, en exactamente el mismo ritmo, y con los mismos movimientos de dinámica... La mayor parte del tiempo hacen cosas diferentes, la composición es polifónica.³⁴

La interacción aquí descrita es sintética, su polifonía es una polifonía de parámetros, que no actúa *sobre* los sonidos ni *con* ellos, sino *dentro* de ellos, controlando todos sus aspectos, produciéndolos *sintéticamente*.

En palabras de uno de sus comentaristas más especializados haciendo referencia a la relación de integración de los distintos parámetros en la forma, acción y percepción:

El genio de la obra reside en que sin sacrificio de variedad o potencial para la manipulación del sonido, *Mikrophonie I* está construida únicamente de cualidades derivadas. No sólo está teóricamente integrada en la forma, sino auditivamente integrada en el sonido. Por primera vez se ha descubierto un equivalente perceptivo a la estructura organizada total, y es particularmente significativo que se haya hecho con medios muy simples. Esta exitosa fusión de teoría abstracta y expresión hacen de *Mikrophonie I* una obra de una singular importancia.³⁵

Éste es sin duda el *genio* de MIKROPHONIE I, la síntesis de los diferentes procesos y parámetros que hemos estudiado anteriormente. Quizás sea ésta una cualidad de la naturaleza y de todas las grandes obras de arte, cada una siendo una única y proporcionada síntesis de todas sus partes. Pero, en cuanto al arte musical se refiere, MIKROPHONIE I puede considerarse como una de las pocas obras en las que todos sus elementos por separado, incluyendo la experiencia humana del sonido y la interpretación musical, hayan sido conscientemente analizados para unirlos en una obra de arte viva.

³⁴ Maconie, Robin (Ed.), *Stockhausen on Music*, Marion Boyars Publishers, 1989, *Microphony*, pág. 82.

³⁵ Maconie, Robin, *Stockhausen's Mikrophonie I – Perception in Action*, Perspectives of New Music, Vol. 10/2, 1972, página 101.

Bibliografía

Chou, Wen-Hung, *Asian concepts and twentieth century Western composers*, The Musical Quarterly 1971, páginas 226-272.

Cott, Jonathan, *Stockhausen. Conversations with the Composer*, London, Picador, 1974.

Davies, Hugh, *Working with Stockhausen*, Composer no 27, 1978.

Eco, Umberto, *The Open Work*, Harvard University Press, 1989.

Frisius, Rudolf, *Stockhausen II Die Werke 1950-1977*, Schott Music DmbH & Co. KG, 2008.

Maconie, Robin, *Sounds of Heavy Metal: Revisiting Mikrophonie I*, Paper for a Music Education Conference in Barcelona, May 2008.

Maconie, Robin (Editor), *Stockhausen on Music*, Marion Boyars Publishers, 1989.

Maconie, Robin, *Stockhausen's Mikrophonie I – Perception in Action*, Perspectives of New Music, Vol. 10/2, 1972, páginas 92-101.

Miller, D., *Goethe: The collected works, Volume 13. Scientific studies* (pp. 309 & 307). Princeton: Princeton University Press, 1995.

Morgan, Robert P., *Mikrophonie I and II -The Excitement of Auditory Experiment*, High Fidelity magazine XVIII no 2, 1968, páginas 79-80.

Silberhorn, Heinz, *Die Reihentechnik in Stockhausens Studie II*, Rohrdorf, Rohrdorfer Musikverlag, 1980.

Stockhausen, Karlheinz, Nr. 15 MIKROPHONIE I, Universal Edition ue15138, 1964.

Stockhausen, *Texte 1952-1984, Vols 1-6*, DuMont Buchverlag, Köln, 1963-1989.

Supper, Martin, *Música electrónica y música con ordenador*, Alianza Música, 2004.

Toop, Richard, *Stockhausen – die beiden ersten Jahrzehnte*, in *INVENTIONEN '94*, Akademie der Künste Berlin & DAAD & TUB, 1994, páginas 2-10.