

Estudio II de K. Stockhausen: una aproximación.

Gabriel Colautti

Los objetivos de este trabajo consisten en mostrar algunos aspectos constructivos del estudio electrónico Nro. 2 de Karlheinz Stockhausen y señalar las conclusiones más importantes que se desprenden del análisis y la observación de ciertos parámetros que moldean su evolución formal. Excluyo intencionalmente la mirada sobre otros aspectos del estudio, como el análisis rítmico y el análisis de la altura (entendido como análisis de frecuencias reiteradas, registros, y otros puntos de atención en la organización de la misma que son propios de la música serial).

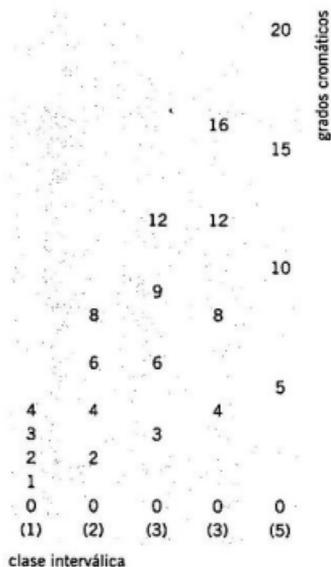
Comenzaremos con los datos más básicos, muy bien conocidos por todos los que alguna vez hayan observado la partitura del estudio, y desde allí ascenderemos hasta la organización formal de la pieza. Esta redundancia –comenzar explicando lo que ya está explicado en la partitura del estudio– es necesaria, ya que existe una relación orgánica (estructural) entre los materiales básicos de la pieza (frecuencias) y su organización en los sucesivos niveles de la misma.

Todas las frecuencias utilizadas en el estudio, ya sea como componentes de los timbres o como fundamentales, están vinculadas entre sí a partir de la relación raíz 25 de 5. Es decir, las 81 frecuencias empleadas, que parten del límite grave de 100 hz, contienen 80 pasos perceptivos iguales, basados en esa relación: Stockhausen crea su propio sistema de temperamento igual, que consiste no ya en la división de 12 partes iguales del intervalo entre el armónico 1 y el armónico 2 (raíz 12 de 2), sino en la división de 25 partes iguales del intervalo entre el armónico 1 y el armónico 5 (raíz 25 de 5). Esto quiere decir que cada frecuencia empleada es equivalente a un grado cromático dentro de este sistema y las distancias entre sí de las frecuencias pueden medirse como clases interválicas (1, 2, 3, etc.).¹ De esta última manera es como Stockhausen organizó los 5 tipos de espectro que emplea en este estudio.

Cada timbre está formado por 5 componentes que se sitúan a distancias

¹ Ver *The Structure of Atonal Music* de Allen Forte, Yale University Press, 1973.

regulares, respetando una clase interválica (1, 2, 3, 4, y 5 respectivamente), lo que da 5 formas espectrales diferentes, desde la más cerrada (formada por la clase interválica 1) hasta la más abierta (formada por la clase interválica 5), ofreciendo una escala de inarmonicidad/armonicidad de 5 grados.



Dichos espectros se combinan con envolventes dinámicas formadas por una pendiente entre dos valores (nunca iguales y en muchos casos uno de ellos igual a 0).

Los sonidos de la pieza están asociados en unidades formadas con n números de elementos (sonidos) de igual espectro, que va del 1 al 5, apareciendo sólo una vez cada grupo de espectros antes de volver a repetirse; sucede lo mismo con la cantidad de elementos con los que cuenta cada grupo, número que no podrá repetirse hasta no haber completado la serie de 5 números diferentes. Esto puede comprenderse observando las primeras páginas del estudio, donde el procedimiento se pone de manifiesto:

E5	E2	E3	E1	E4	E3	E5	E2	E1	E4	E4	E3	E5	E2	E1	E2	etc.
2	4	5	3	1	2	3	1	4	5	2	3	4	5	1	2	

Como vemos, K. Stockhausen produce un juego cruzado de permutaciones de 5 elementos: por un lado, las que corresponden a la *cantidad* de sonidos que tendrá cada grupo (desde 1 hasta 5 sonidos), representados en el renglón inferior del esquema; y por el otro, las que corresponden a la *calidad* de los sonidos (desde el espectro 1 hasta el 5), representados en la línea superior del esquema.

Estas permutaciones organizan la totalidad formal de la pieza, pero antes de mostrar cómo, nos detendremos en un detalle constructivo que merece ser mencionado.

Los intervalos de las frecuencias fundamentales, en el interior de cada grupo, conservan relación con el tipo de espectro que tengan los sonidos que dichos intervalos relacionan. Así, si el espectro del sonido es del tipo 2, los sonidos restantes del grupo estarán a intervalos múltiplos de 2; si el espectro es del tipo 3, los sonidos restantes estarán a intervalos múltiplos de 3; y así sucesivamente. Como vemos, los espectros del tipo 1 son los que más libertad tienen en cuanto a las frecuencias disponibles, ya que todos los números son múltiplos de 1; pero aun así, existe en el Estudio la tendencia a emplear intervalos muy pequeños dentro de los grupos formados por el espectro 1.

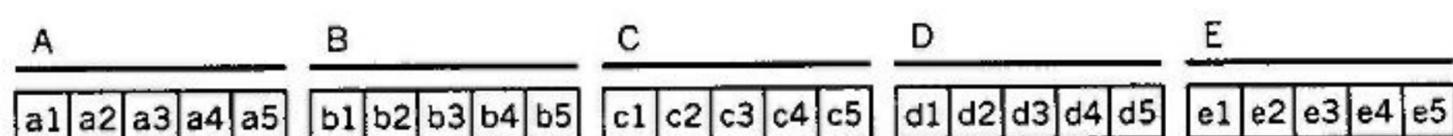
Un caso especial lo constituyen los grupos que contienen a los sonidos de espectro 5, que sólo emplean a lo largo de toda la pieza las frecuencias que se corresponden a los números de orden múltiplo de 5, si consideramos (para facilitar las cosas) que la frecuencia más grave (100 hz) es igual a cero en la escala total de alturas empleadas. Stockhausen restringe el empleo de frecuencias para estos grupos a las que se corresponden con los pasos de altura 5, 10, 15, etc. (siendo posible para este grupo, sólo 12 frecuencias fundamentales, debido al ancho de banda del espectro). Esta restricción no se verifica en ninguno de los otros grupos espectrales.

Volviendo al hecho de que los intervalos de las fundamentales están relacionados con los espectros, dentro de los grupos, diremos que es una decisión de importantes consecuencias, ya que al tener los sonidos componentes comunes, cuando suenen simultáneos, el grado de disonancia será menor al que se produciría sin esta relación constante, y cuando suenen yuxtapuestos, el hecho de conservar componentes de uno a otro sonido, facilitará la continuidad y ayudará sin duda a percibir los planos en los casos de superposición de grupos.

Habíamos afirmado que el juego cruzado de las permutaciones de cinco, asociadas a tipos de grupo y cantidad de elementos de los mismos, organizaban la totalidad de la pieza, y lo hacen muy claramente en dos niveles: el primer nivel que (como aclararemos luego) coincide con la segmentación formal del Estudio,

y por lo tanto puede ser también denominado nivel formal, y el segundo nivel. El segundo nivel confirma al primero, ya que cada una de las 5 unidades del primer nivel contiene 5 unidades del segundo. A su vez, cada unidad de este último contiene 5 grupos de diferente tipo de espectro (cinco en total) con diferente número de elementos cada grupo (1, 2, 3, 4 y 5; es decir, que cada unidad del segundo nivel contiene 15 sonidos).

A partir de este momento llamaremos A, B, C, D y E, a cada una de las unidades del primer nivel (formales); y a1, a2, a3, a4, a5, b1, b2, etc., a cada una de las unidades del segundo nivel. También nos podremos referir a ellas como secciones y subsecciones.



Existen sólo tres lugares del Estudio donde encontramos anomalías en este principio constructivo. Los examinaremos brevemente después de esclarecer los otros criterios de segmentación formal, hecho necesario para dilucidar algunos de estos desajustes.

El paso de una unidad formal a la otra se da de manera muy clara tanto en la percepción auditiva del estudio como en la partitura, y si bien son varios los factores que inducen (o confirman) este seccionamiento, hay un factor que se manifiesta dominante: el modo cómo se relacionan los sonidos en el interior de cada uno de los grupos.

Antes de hacer una caracterización de cada una de las secciones formales del Estudio tomando en cuenta dicho factor, convendrá hacer una breve revisión del mismo.

Éste tiene que ver con la manera en la que se relacionan dos o más segmentos, aunque para su formulación teórica se consideran sólo dos, ya que si contamos con más segmentos, no tendremos más que repetir la determinación del tipo de relación (tomando como base siempre dos segmentos distintos) hasta dar cuenta de todas las relaciones posibles.

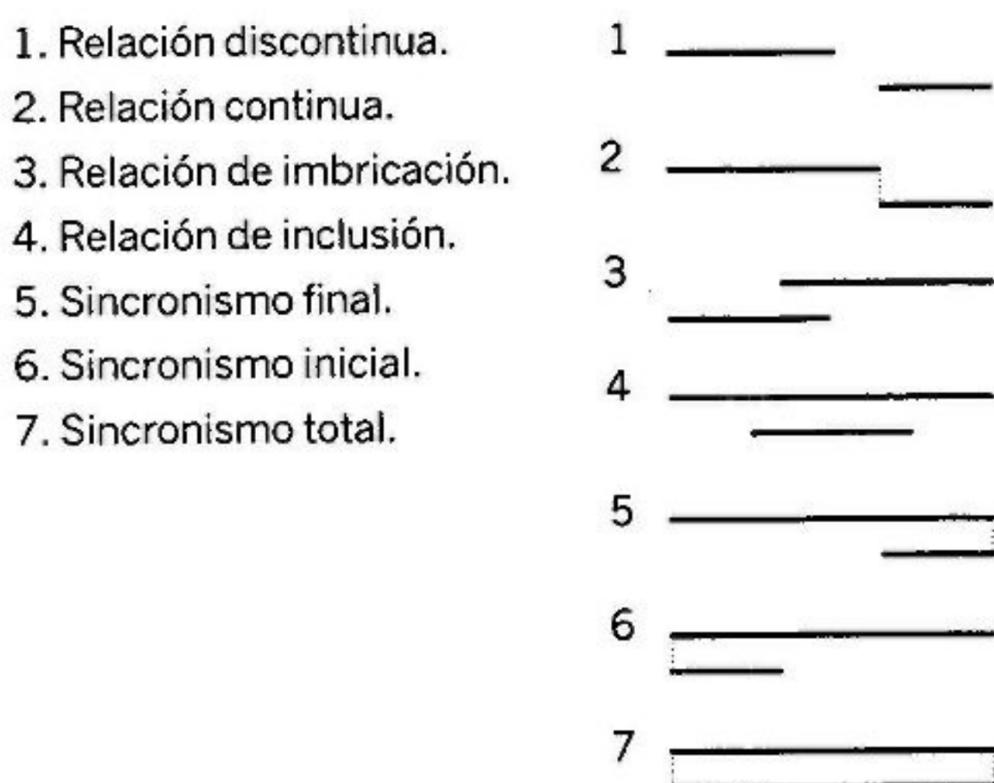
Debido a su carácter abstracto, la designación "segmento" nos permite atribuirles a estos mismos prácticamente un número inagotable de contenidos, tomando en cuenta tanto el tipo como la cantidad de elementos que puedan contener en su interior. Puede tratarse de sonidos o figuras, grupos de sonidos o grupos de figuras, según el fenómeno a analizar, se trate de un objeto temporal o espacial.

La relación de los segmentos dependerá de la duración temporal o longitud

de éstos, y de la distancia temporal (intervalo de entradas) o longitud entre segmentos.

Estas dos dimensiones permiten siete tipos distintos de relación. Tomaremos como base terminológica la empleada por Francisco Kröpfl, quien además las clasifica según sus cualidades más abstractas en cuatro grupos.

Las relaciones de segmentos entonces se reducen a:



1, 2 y 3: son del tipo “evolutivo” (los objetos a ser relacionados nos dan una idea de desarrollo, de despliegue; nos dan una idea de que las cosas siguen un curso dado).

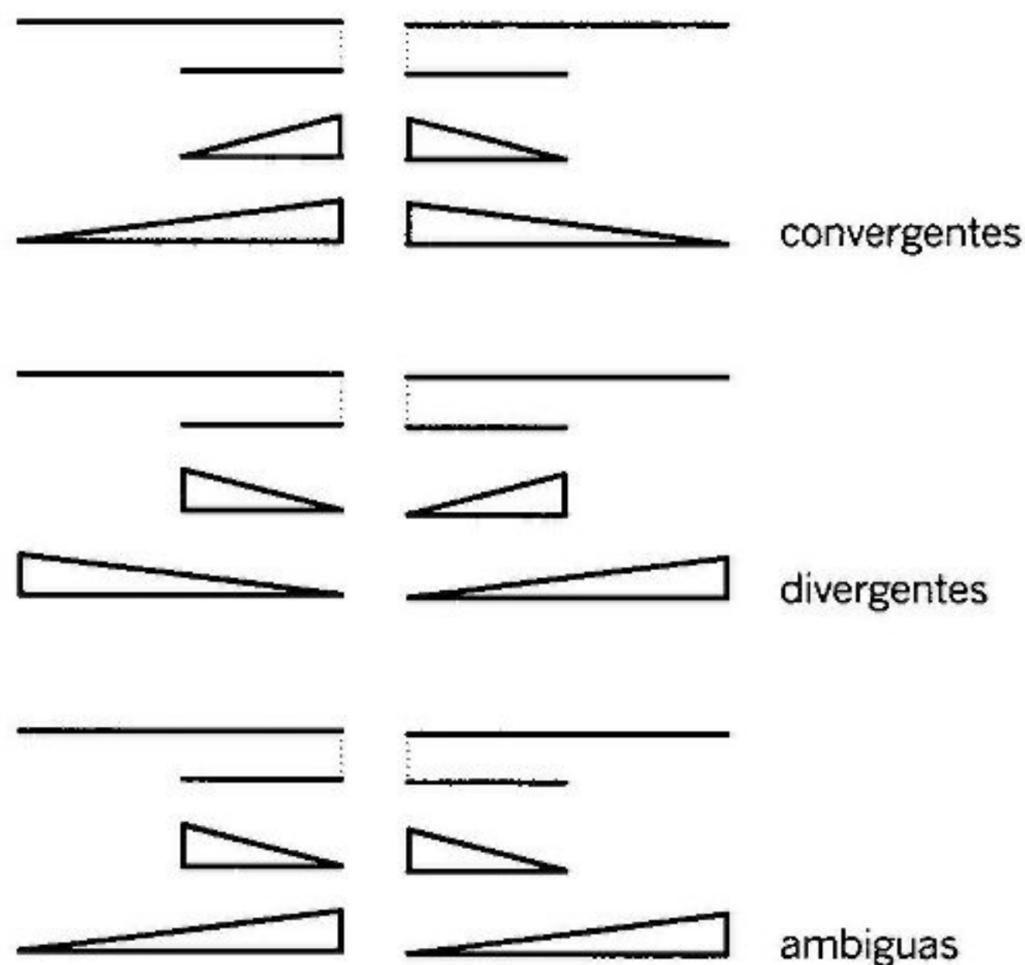
4, 5 y 6: son del tipo “evolución finita” (los objetos así relacionados tienden a cancelar su evolución; algo concluye -4 y 6-, o esperamos que concluya -5-).

7: es de un tipo neutro; según el contexto en el que actúe (y obviamente su contenido, hecho que no estamos considerando) será evolutivo, tensionante o distensionante.

Es evidente que estas propiedades nunca actúan solas. En los diferentes contextos en los que se presenten los tipos de relación de segmentos, los otros factores que participan de la concreción de un fenómeno dado podrán acentuar o contradecir las características que hemos expresado.

Como muestra de esto último podremos ver el empleo que hace K. Stockhausen de los grupos que se organizan según la relación de sincronismo final y sincronismo inicial. Vemos cómo las envolventes dinámicas convergen o

no con el carácter suspensivo o conclusivo de ambos, y cómo Stockhausen excluye un tercer caso posible de carácter más ambiguo.



60 | 61

Podemos ahora retomar nuestro análisis del s, teniendo en cuenta que por comodidad, y por tratarse de términos más difundidos en la práctica analítica, los términos “relación discontinua” y “relación continua” fueron reemplazados por “separación” y “yuxtaposición”, respectivamente.

Así tendremos que cada sección formal del Estudio está formada por un empleo característico y excluyente que se hace de los modos de relación de segmentos en el interior de cada grupo:

- Para la sección **A** yuxtaposición
- B** sincronismo inicial/ sincronismo final
- C** separación/ imbricación/ inclusión
- D** sincronismo inicial/ sincronismo final
- E** todas las mencionadas

También encontramos diferencias en el modo en que se relacionan los grupos entre sí, aunque éstas desde luego son de mucho menor significación: todas las secciones presentan separación, imbricación e inclusión entre grupos; las

secciones A y C presentan a su vez yuxtaposición y C también contiene un único caso de sincronismo final.

Algo se pone de manifiesto tomando en cuenta las últimas observaciones: mientras los pasajes de una unidad formal a la otra son claramente percibidos a la audición debido a que son organizadas de manera ostensiblemente distinta (a pesar de que los grupos de secciones contiguas se hallan casi siempre en relación de inclusión o imbricación), los pasajes de unidades del segundo nivel entre sí pasan totalmente desapercibidos ya que los puntos de articulación reales (y segmentación) contradicen abiertamente a este nivel de organización. Es decir, que la segmentación interna de las secciones en el plano musical (sintaxis real) no marcha a la par (contradice) de la segmentación interna de las secciones en el plano de la organización (una suerte de sintaxis estructural).

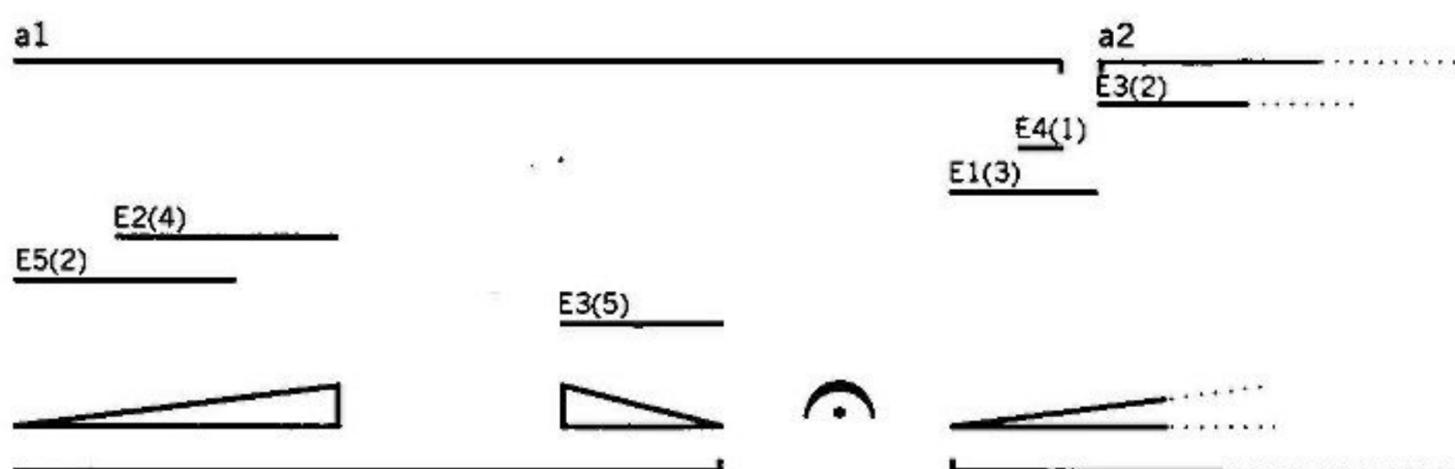
La sintaxis real del estudio será la resultante compleja de los factores articulatorios, la organización rítmica (tomando en cuenta los factores acentuales), la tonicidad de las estructuras de alturas, el carácter suspensivo o resolutivo de las envolventes y de los procesos acumulativos, etc. Dicho análisis supera los lineamientos de este trabajo, pero a manera de breve ejemplo ilustraremos lo que se ha afirmado en los párrafos anteriores.

Tomemos el comienzo del Estudio. Éste empieza con la imbricación de los grupos E5(2) y E2(4) (E indica, como anteriormente, el tipo de espectro, y el número entre paréntesis la cantidad de sonidos que contiene el grupo, antes anotados en la línea inferior). Un grupo presenta un giro ascendente formado por dos alturas y el otro un giro ascendente quebrado de 4 alturas. Al carácter suspensivo de esta combinación se le suman las envolventes dinámicas finales de cada grupo que también lo tienen.

Luego del silencio aparece el grupo E3(5) que se presenta en una zona más grave del registro y contiene un giro quebrado descendente. Los tres primeros sonidos se asocian por la envolvente quebrada descendente que los agrupa y los dos restantes por sus envolventes en relación complementaria. Es evidente que el balance de envolventes dinámicas, al igual que el de giros melódicos, favorece el carácter resolutivo del grupo. Pero además, éste se ve reforzado porque el subgrupo de 3 elementos termina sobre la misma frecuencia que el subgrupo de 2 (que además es la más grave de la secuencia).

El carácter complementario de las dos unidades observadas –E5(2) E2(4) por un lado, y por otro E3(5)– permite asociarlas en una unidad de tipo superior y valorar de manera diferente el silencio que les sigue: es una pausa; indica cierto tipo de cierre o clausura. Los dos grupos que faltan para completar a 1, es decir

E1(3) E4(1), se integran en la unidad sintáctica siguiente que contiene a los grupos de a2 –E1(3) (perteneciente a a1) está directamente soldado a E3(2) (perteneciente a a2) por yuxtaposición y complementariedad de sus envolventes.



Es necesario señalar que si bien el ejemplo mostrado es de una simplicidad tal que en contadas veces encontraremos en el Estudio (y gracias a la cual no hubo complicaciones a la hora de señalar las segmentaciones del flujo musical), todo intento frustrado de determinar segmentaciones y articulaciones en otros pasajes del mismo no mostrará lo desacertado de la metodología analítica empleada sino el carácter sumamente complejo y ambiguo de los procesos musicales desatados por Stockhausen.

62 | 63

El lector que esté interesado podrá ahora examinar esos lugares del Estudio donde encontramos un desarreglo con respecto a la estructura apriorística que regula las proporciones en las que intervienen los diferentes eventos. El examen detallado de los mismos se encuentra en el anexo; ha sido omitido de este desarrollo por distraer innecesariamente la atención del lector, ya que no es necesario conocer en detalle esos desvíos para comprender el funcionamiento musical del Estudio.

Nos bastará saber que vistos en conjunto los desvíos se reducen a 2 sonidos con un espectro cambiado (secciones b1 y d5), una sección donde se conserva la cantidad total de elementos pero se alteran las proporciones internas (sección e1) y una sección donde se alteran la cantidad total de elementos y sus proporciones internas (sección e5).

Como señalamos anteriormente, las cinco secciones del Estudio surgen de la manera especial en que se relacionan los sonidos dentro de los diferentes grupos. Así, K. Stockhausen configura de manera muy variada los materiales básicos que permanecen constantes durante toda la pieza, asegurando la unidad y al mismo tiempo la percepción de los contrastes necesarios para articular la

forma con un alto grado de diferenciación interna dentro de cada parte.

Pero estas configuraciones no son cinco (como el número de secciones formales del estudio) sino tres: la que corresponde a la sección A, la que corresponde a las secciones B y D, y la que corresponde a la sección C; la correspondiente a la sección E es la resultante del empleo simultáneo de las otras tres.

No parece muy importante definir con los términos tradicionales el significado de las secciones B y D; la segunda de ellas se trata de una clase de re-exposición, variación o elaboración, y por lo tanto la primera de ellas asumiría el carácter de exposición (así como las secciones A y C); estas categorías analíticas, surgidas de un vocabulario musical estabilizado por décadas, aplicadas a estructuras musicales tan renovadas como las que nos incumben, pareciera que contribuyen más a polemizar sobre la validez de las categorías en sí que a asegurar un cierto grado de definición, necesaria en todo análisis sobre las estructuras musicales.

Por otro lado ocultarían el carácter de proceso de la estructura formal del Estudio, que se nos presenta como una curva de tensión ascendente (hasta la cuarta sección inclusive), para luego alcanzar cierta estabilidad en la quinta sección, que a modo de síntesis funde todos los modos de relación que ya aparecieron, generando el tipo de textura más variada de la pieza. Así, mientras la sección B adquiere su significado como parte de un proceso escalonado que la engloba, la sección D (de igual contenido) se significa como el punto culminante de dicho proceso.

Este direccionamiento global es percibido a lo largo de la pieza como un "sentido de avance" (un "ir hacia"), que puede ser aclarado mediante la observación de la evolución de algunos datos muy básicos de la misma.

Comenzaremos centrándonos en la "densidad cronométrica" (término usado por el propio K. Stockhausen en su artículo "Estructura y tiempo vivencial"),² que se refiere a la cantidad de ataques (o eventos en nuestro caso) que suceden en una unidad de tiempo dada.

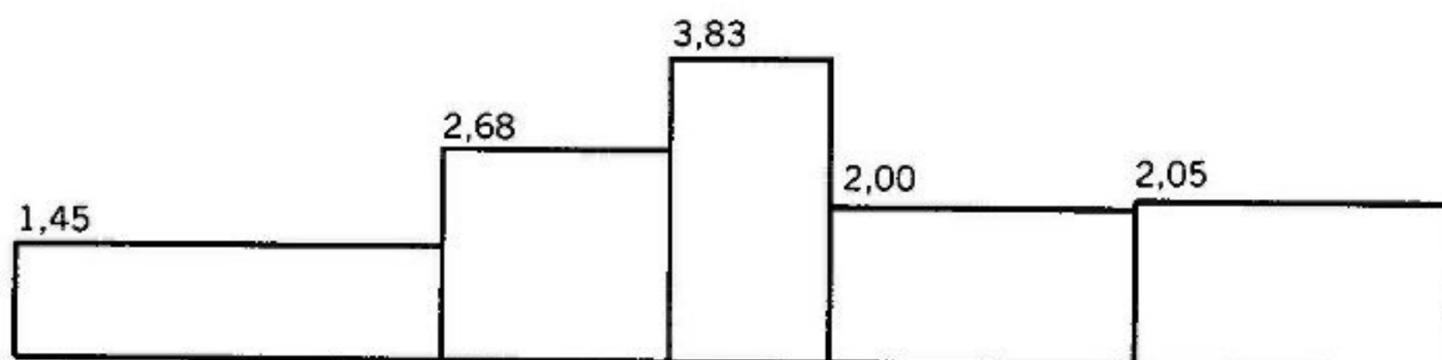
Como señalamos, cada sección formal contiene 5 grupos de diferente cantidad de elementos, que suman 15 en total, en cada una de las cinco subsecciones, por lo cual cada sección contiene 75 eventos. Un caso especial lo constituye la sección E, que en e5 presenta 20 y no 15 eventos, por lo tanto contiene 80 y no 75.

² "Struktur und Erlebniszeit", *Die Reihe*, Vol II Viena, Universal Edition, 1955.

"Estructura y Tiempo Vivencial", K. Stockhausen (Traducción de Pablo Di Liscia), *Revista Lulú* N° 4,

Así tenemos que:

secciones	duración en segundos	cantidad de eventos	densidad cronométrica eventos/seg.
A	51,86	75	1,45
B	28,02	75	2,68
C	19,60	75	3,83
D	37,40	75	2
E	38,94	80	2,05



A nadie se le pasa por alto que debido a las imbricaciones que existen cuando se pasa de una sección formal a la otra, así como dentro de ellas cuando se suceden las segmentaciones del segundo nivel, la cantidad de eventos dentro de cada sección o subsección, en la pieza "real", no es lo regular que muestra la tabla de datos. Dicho de otra manera: puesto que el comienzo de cada sección o subsección se produce cuando entra el grupo de eventos correspondiente, según los criterios que ya revelamos, y no siempre el grupo anterior se ha extinguido, algunos eventos de este último quedan enmarcados dentro de la nueva sección. Por lo tanto existe la posibilidad de realizar una tabla con los datos realmente existentes que contabilice los eventos comprendidos en cada sección y subsección en términos "reales" y no "estructurales".

Dicho criterio no fue el adoptado puesto que el análisis que se pretende realizar es de carácter global, y las cifras que surgen de realizarlo no ofrecen resultados que permitan conclusiones diferentes de las realizadas con los datos en vigencia; estos últimos ofrecen (debido a su regularidad) mayor facilidad en los procedimientos.

Este criterio fue adoptado con todos los otros parámetros, sometidos a recuento estadístico.

Como vemos, la densidad cronométrica se incrementa a medida que el tiempo de las secciones se acortan. Estos dos fenómenos, por tratarse de seccio-

nes de cantidad fija de eventos (a no ser por el pequeño desvío de la última sección), están íntimamente relacionados: son inversamente proporcionales.

Así, las secciones más largas tienen la más baja densidad cronométrica y viceversa (hecho que sólo no se verifica en la sección E, cuya alteración ya señalamos).

Observamos un doble incremento en la velocidad general de la música hasta la sección C: por un lado crece la densidad cronométrica y por otro, al ser las secciones cada vez más cortas, los cambios de una a otra se suceden a mayor velocidad.

Esta curva ascendente que engloba las tres primeras secciones es acompañada por otra curva ascendente que engloba las primeras cuatro secciones: observamos un paulatino incremento en los valores de amplitud (dinámicas) del estudio.

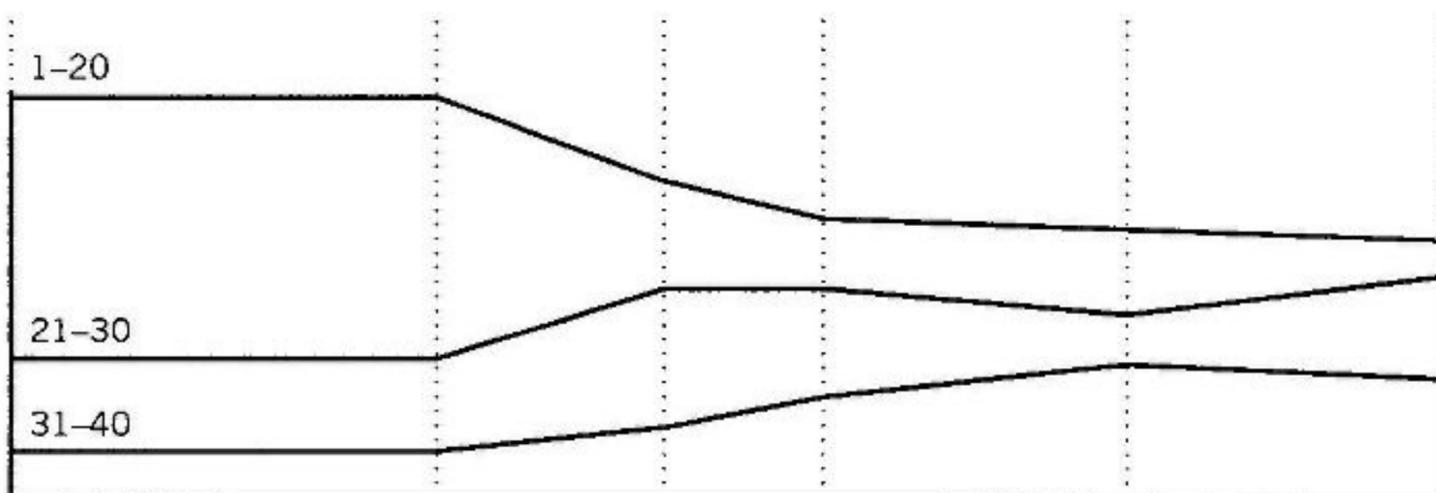
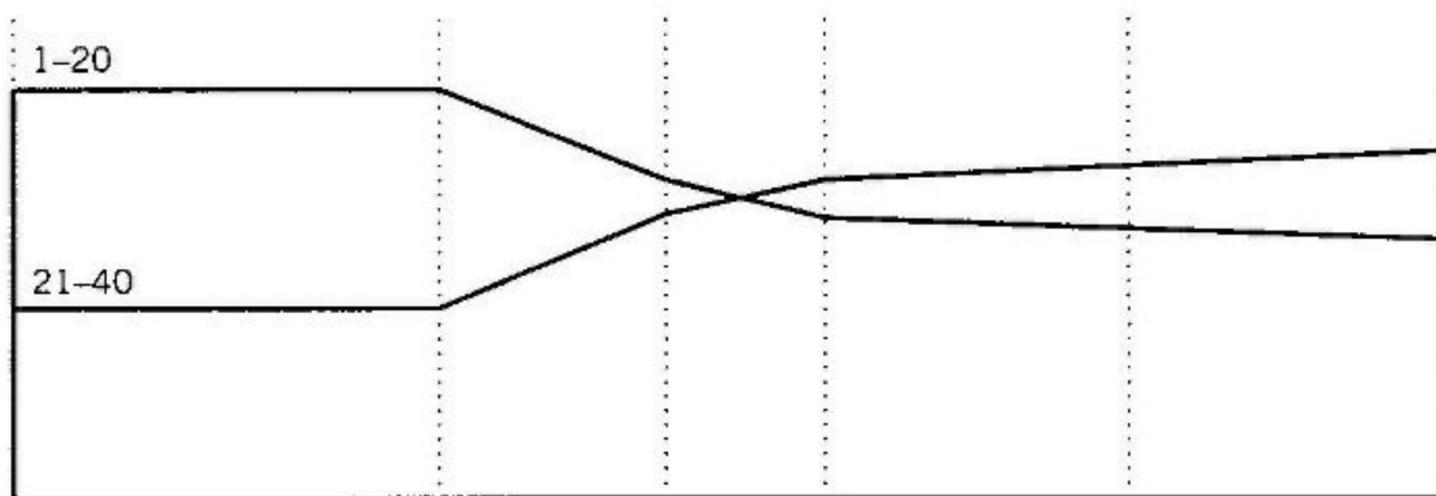
Stockhausen organiza las amplitudes en una escala que va de 0dB como valor máximo de amplitud, hasta -40dB como valor mínimo.

Por razones de practicidad invertiremos la escala de 40 intensidades (no son 41, ya que cero indicará ausencia de amplitud), siendo 40 el valor máximo y 1 el valor mínimo teórico.

Para el recuento de las mismas tomaremos un solo valor por cada timbre (el más alto), recordando que en todos los casos cada uno de ellos está formado por una pendiente entre dos valores diferentes. Notaremos entonces que el valor mínimo empleado en la escala de intensidades ahora será 10 y no 1 (puesto que ninguna pendiente alcanza un número inferior a 10 en su valor máximo).

Las intensidades han sido agrupadas en 4 grupos: 1-10 (sólo 10), 11-20, 21-30, 31-40, y a su vez en grupos mayores que comprenden a los anteriores : 1-20 y 21-40. En la tabla y los gráficos se ve cómo se balancean las intensidades hacia los diferentes extremos o franjas de amplitud.

	A	B	C	D	E
31- 40	6 24	9 36	13 40	17 41	16 46
21- 30	18	27	27	24	30
1- 20	51	39	35	34	34



Para no alterar el sentido proporcional del gráfico, en la última sección los valores han sido multiplicados por 0,9375 (75/80). De no hacerlo así, aun cuando las proporciones en los valores de una sección a la otra se mantuvieran, al incrementarse el número total de elementos tendríamos una curva ascendente.

Dividiendo las intensidades en dos grupos, vemos cómo los 24 de los 75 valores de intensidad (correspondientes a la sección A), comprendidos en la mitad más alta de aquéllas, se incrementan a 36 en la sección B y luego a 40 en la sección C. La sección D contiene un nuevo incremento, puesto que alcanza 41.

Pareciera este último no ser significativo para sostener la afirmación que se hiciera de que la sección D concluye la curva ascendente de intensidades, y por lo tanto representa el clímax de la misma. Pero si tomamos en cuenta qué es lo que sucede dentro de los valores que corresponden a la mitad superior (las franjas comprendidas entre 21-30 y 31-40), vemos cómo en la sección D el cuarto superior de los valores asciende de 13 (sección C) a 17, en detrimento del cuarto que complementa los valores superiores (de 27 a 24).

Este último gráfico nos muestra además cómo es realizado un *crescendo* general de manera muy variada: A nos muestra un balance muy favorable a los valores bajos de intensidad, B nos ofrece un doble ascenso que resulta más

acentuado en la franja central que en la superior, C una estabilización de la franja central y un incremento en la franja superior en detrimento de la inferior, D una (casi) estabilización de esta última y un ascenso de la franja superior en detrimento de la central.

Pero hay aún una observación más que confirma este clímax de amplitud, y que no puede ser señalado si no entra en el juego un parámetro aún no enfocado: la duración.

Nos alcanzará decir, en forma muy esquemática, que no pueden tener el mismo peso, ni generar la misma tensión psicológica, un grupo de sonidos ff de muy poca duración, que un grupo de sonidos ff de extensión considerable. Y además, visto desde un punto de vista cuantitativo, cuanto más largo el sonido más va a mantener en vigencia el o los valores de amplitud que contenga.

Esto es precisamente lo que sucede en la sección D: tenemos aquí un promedio más alto de duración tomando los timbres aislados.



A	B	C	D	E
0,652	0,785	0,265	1,191	0,690

Estos valores surgen de sumar en segundos (o en centímetros y luego convertir) las duraciones de los 75 eventos de cada sección (80 en el caso de E) y dividirlos por el mismo número.

Al comparar la estructura de las duraciones con la de la densidad cronométrica, vemos que no existe una relación directa entre ambas, esto se explica debido a que la pieza organiza los timbres de diferentes maneras en cada sección (como ya hemos visto); así la segunda sección es más rápida que la primera (dura menos y tiene mayor densidad cronométrica) y al mismo tiempo su duración promedio es mayor, hecho que se debe al modo de relación elegido (sincronismo

final e inicial), que exige (para una estructura de intervalos de entrada similar realizado con cualquier otro modo de relación) duraciones más largas.

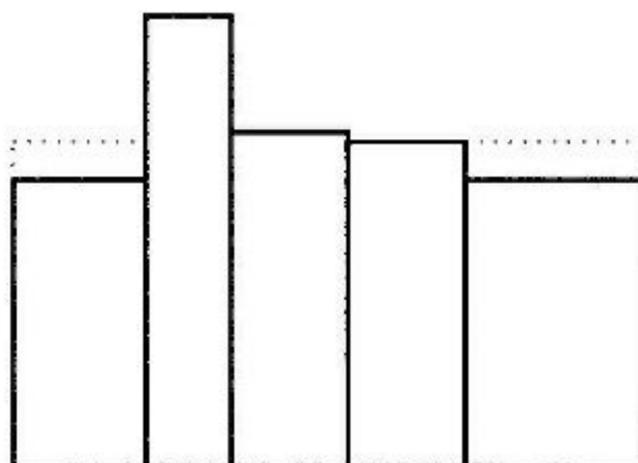
Antes de resumir el conjunto de la pieza, haremos unas breves consideraciones de su sección final (E).

Es notable el grado de continuidad en términos globales que presenta con respecto a la sección precedente (D) si examinamos la densidad cronométrica promedio, al igual que el balance de sus intensidades (obviamente debido a su diferente configuración, no sucede lo mismo al considerar las duraciones). Esto no impide que, como ya señalamos, constructivamente tiene reservado el lugar de síntesis de todo lo antedicho, debido a la convivencia en su interior de todos los modos de relación que se sucedieron en forma aislada en las otras secciones.

Este carácter de síntesis es de por sí conclusivo, y es a su vez acentuado por otros rasgos que se observan al analizar la subdivisión interna de la sección.

Densidad cronométrica (eventos / seg.)

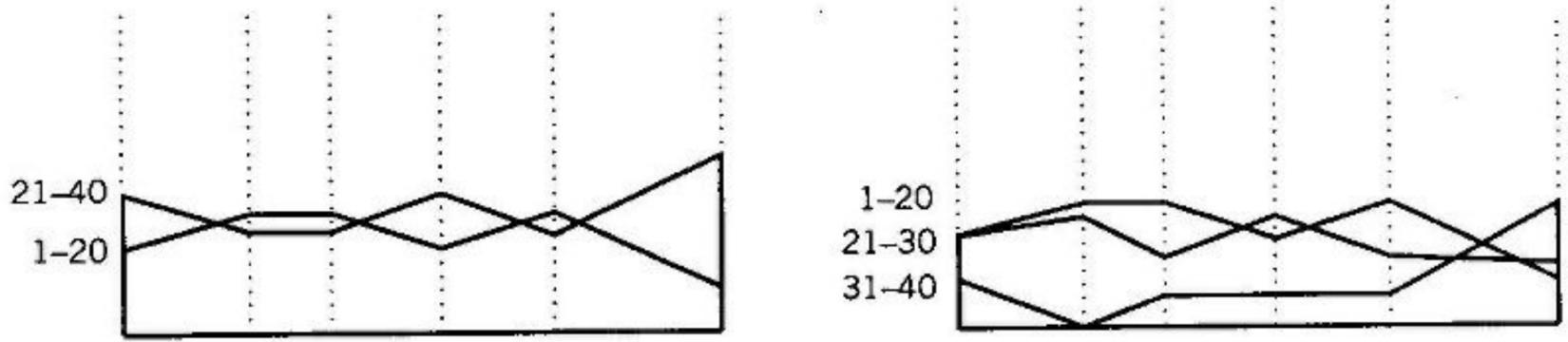
e1	e2	e3	e4	e5
1.83	2.85	2.11	2.07	1.79



68 | 69

Dinámicas

sección E	e1	e2	e3	e4	e5
31- 40	0 7	2 7	2 9	2 7	10 16
21- 30	7	5	7	5	6
1- 20	8	8	6	8	4



Notamos un progresivo declinamiento de la densidad cronométrica desde la sección e2 hasta el final.

Si bien las dinámicas conservan globalmente las proporciones de la sección D (cuando las dividimos sólo en dos franjas), notamos un progresivo aumento de la franja central (cuando subdividimos la franja superior), que sumado a la pérdida de duración promedio de la sección E, le quita el carácter de clímax dinámico de esta sección. Pérdida necesaria para llevar adelante en su interior un nuevo clímax en la sección e5 (última de la pieza), donde se observa la mayor saturación de valores dinámicos en la franja superior de toda la pieza.

La sección e5 también contiene otra saturación: en vez de 15 eventos contiene 20 (hecho único en la pieza), al mismo tiempo que predominan los grupos de 5 elementos.

Estamos ya en condiciones de sintetizar el conjunto de la pieza, y por qué no, de intentar una valorización estética de la misma.

Hemos notado cómo la dinámica y la velocidad general del estudio evolucionan en el tiempo de tal manera que aumentan progresivamente la tensión de la música, para luego alcanzar una estabilidad relativa. Decimos velocidad ya que (como señalamos), por un lado, crece la densidad cronométrica y por otro, decrece progresivamente la duración de las secciones formales, originando intervalos de entrada cada vez más rápidos en la percepción de los contrastes que organizan la forma. Pero además, resulta significativo que las curvas de tensión no son plenamente coincidentes: mientras la velocidad alcanza su cima en la tercera sección, la dinámica lo hace en la cuarta.

Muchos creerán ver en este desfase, una constante de las composiciones refinadas: una absoluta convergencia de los elementos que la constituyen colocaría la música más del lado de la "buena forma" (gestálticamente hablando) que del arte; sus estructuras más que logicidad transmitirían redundancia.

Vimos cómo K. Stockhausen diseña para el Estudio un mundo propio y arbitrario, sometiendo todo aquello que puede ser estructurado a relaciones automáticas que surgen de unas pocas elecciones originarias: una frecuencia de

base, un número (y su potencia). Vimos cómo estas relaciones se proyectan en unidades sucesivas, de lo simple a lo complejo, comenzando por el timbre, hasta alcanzar el mundo formal.

Conjuntamente con este alto grado de predeterminación musical, el Estudio contiene una estructuración dinámica de sus unidades de mayor jerarquía (de allí su carácter procesivo). Estructuración que, aun si se comprobase que es derivable de los axiomas iniciales, es en última instancia el fruto de una elección estética.

El dinamismo del que hablamos se lleva a cabo mediante la selección de valores progresivamente más altos de intensidad, de densidad cronométrica, y duración hasta cierto punto. Esta selección se produce sobre estructuras que paradójicamente, por conservar constantes el tipo y el número de elementos que contienen en su interior, tienen un carácter estático.

Vimos en definitiva, que Stockhausen, a pesar de lo novedoso de sus procedimientos y materiales (tabla rasa o grado cero de la escritura, en términos de Pierre Boulez),³ no está dispuesto a rehuir de los principios básicos que rigen a las artes temporales.

Anexamos a continuación tablas y gráficos que contienen los datos pormenorizados de los parámetros analizados hasta aquí; quedando a disposición del lector interesado el seguimiento de la evolución de los mismos en cada una de las cinco secciones del Estudio, así como la formulación de nuevas conclusiones.

³ Cadieu Martine, *Pierre Boulez*, Espasa-Calpe, Madrid, 1977.

Anexo I

El primer lugar donde encontramos un desarreglo es en la página 9, dentro de la sección b1, y parece tratarse de un error de realización o de partitura más que de una transgresión consciente: encontramos un grupo formado por un sonido del tipo 3 (E3(1)) a continuación de un grupo de cinco sonidos del tipo 3 (E3(5)).

Así, tenemos que b1 se compone de:

E1(3) E3(5) E3(1) E2(4) E5(2)

y según los principios constructivos adoptados debería ser

E1(3) E3(5) E4(1) E2(4) E5(2)

o bien

E1(3) E4(5) E3(1) E2(4) E5(2)

(menos probablemente).

Así, E3(1) reemplaza a E4(1), cambio nada significativo en el contexto puesto que se trata de un sonido de poca amplitud, de poco contraste espectral con el que desplaza, y en un momento de una gran densidad de sonidos simultáneos.

El segundo desarreglo es más complejo y ocurre en la sección e1, y su inmediata anterior, d5 (pág. 21 y 22); d5 se compone de:

E2(4) E1(3) E5(5) E4(2) E2(1)

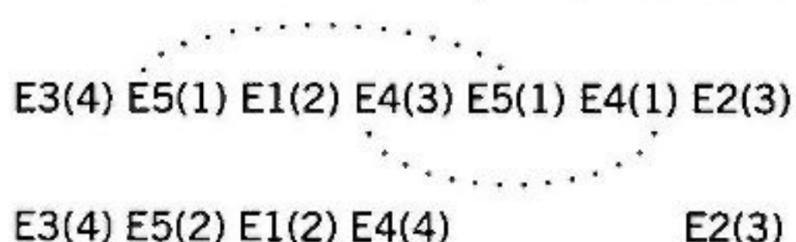
y parecería ser que el último grupo debería ser E3(1).

La sección e1 comienza con sonidos del tipo 3 aislados; pero interpretar el primero de estos sonidos como perteneciente a d5 (el sonido faltante en dicha sección) complica más las cosas, porque sería el único lugar de la pieza donde entraría un grupo de una sección antes de haber entrado todos los grupos de la precedente (ya que E2(1) de esta forma pertenecería a la sección e1) y porque la sección siguiente tendría 2 grupos del tipo espectro 2 (habríamos postergado un problema sin darle solución).

La sección e1 plantea un problema más difícil, porque aquí pareciera no coincidir con lo esperado ni el número de elementos de los grupos, ni el número de grupos de diferente tipo espectral, ya que tenemos:

E3(4) E5(1) E1(2) E4(3) E5(1) E4(1) E2(3)

Pero si tomamos en cuenta los modos de relación vigentes para los sonidos dentro de los grupos en la sección E (todos los existentes en el Estudio, ya que ella realiza una síntesis del mismo), las dos apariciones E5, y las dos de E4, pueden relacionarse entre sí, simplificando el número de grupos a 5:



donde el grupo E5 estaría formado por 2 sonidos separados por un silencio, el grupo E4 por 3 sonidos yuxtapuestos y un cuarto sonido separado por un silencio, quedando E5(2) y E4(4) en relación de imbricación; y si nos atenemos a la relación interna entre sonido/silencio de ambos grupos, vemos que están encastrados como si se tratase de una pieza de carpintería:

72 | 73



Queda por señalar, entonces, que únicamente no coinciden las cantidades de elementos de cada grupo (ahora 5) con las cantidades esperadas: 4, 2, 2, 4, 3; faltando los números máximo (5) y mínimo (1), pero al mismo tiempo conserva el número total de elementos dentro de la sección e1 (15).

Precisamente éste es el parámetro alterado en el último caso que nos queda por examinar: la última sección del estudio, e5, formada por

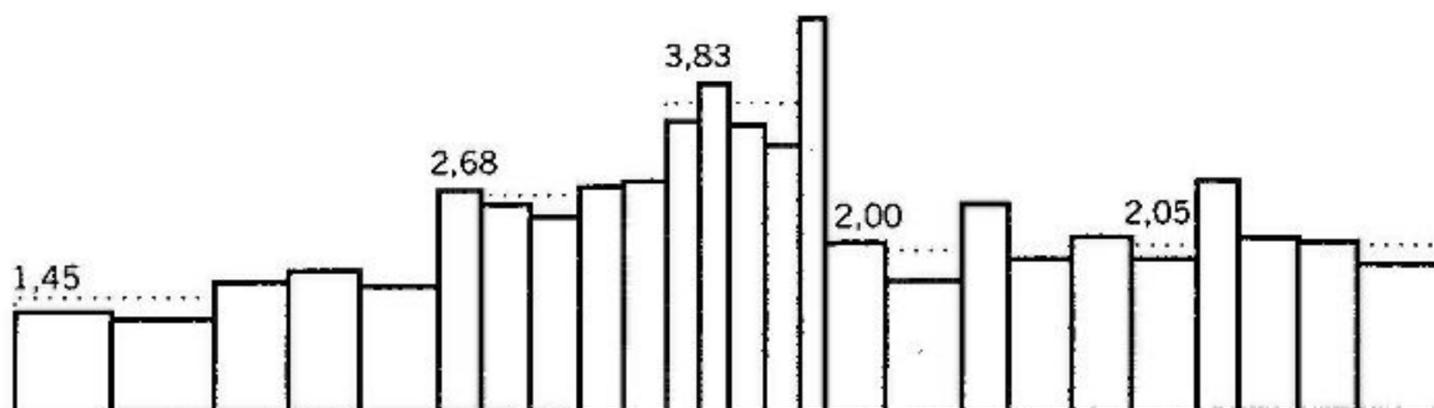
E2(1) E4(4) E5(5) E3(5) E1(5)

Como se ve, el número de elementos predominante por grupo es cinco, faltando los números 2 y 3. El número total de elementos para esta última unidad del segundo nivel asciende de 15 a 20, siendo nuevamente 5 el grado de desvío con respecto al plan propuesto.

Anexo II

Densidad cromométrica

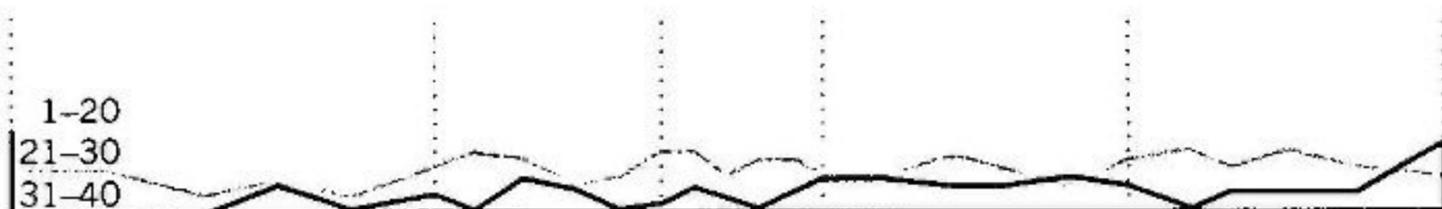
a1	a2	a3	a4	a5	A
1.27	1.20	1.63	1.72	1.54	1.45
b1	b2	b3	b4	b5	B
2.77	2.58	2.43	2.79	2.85	2.68
c1	c2	c3	c4	c5	C
3.61	4.09	3.57	3.32	4.90	3.83
d1	d2	d3	d4	d5	D
2.09	1.60	2.56	1.89	2.13	2.00
e1	e2	e3	e4	e5	E
1.83	2.85	2.11	2.07	1.79	2.05



Dinámicas

sección A		a1	a2	a3	a4	a5
31-40	0	5	0	2	3	7
21-30	5		2	2	4	7
11-20	9	10	12	13	7	8
1-10	1		1	13	1	8
					2	12
						0
sección B		b1	b2	b3	b4	b5
31-40	1	8	4	10	3	6
21-30	7		6	10	3	6
11-20	6	7	4	5	9	9
1-10	1		1	5	0	9
					0	11
						0
sección C		c1	c2	c3	c4	c5
31-40	3	10	2	6	1	7
21-30	7		4	6	6	7
11-20	5	5	9	9	8	8
1-10	0		0	9	0	8
					0	6
						0
sección D		d1	d2	d3	d4	d5
31-40	4	8	3	9	3	8
21-30	4		6	9	5	8
11-20	6	7	6	6	7	7
1-10	1		0	6	0	7
					0	8
						0
sección E		e1	e2	e3	e4	e5
31-40	0	7	2	7	2	9
21-30	7		5	7	7	9
11-20	7	8	7	8	5	6
1-10	1		1	8	1	6
					0	8
						0
						10
						16
						6
						4
						4

74 | 75



Duraciones promedio

a1	a2	a3	a4	a5	A
0,638	0,780	0,615	0,606	0,624	0,652
b1	b2	b3	b4	b5	B
0,784	0,876	1,006	0,660	0,601	0,785
c1	c2	c3	c4	c5	C
0,286	0,283	0,225	0,321	0,206	0,264
d1	d2	d3	d4	d5	D
1,151	1,568	1,016	0,826	0,896	1,091
e1	e2	e3	e4	e5	E
0,552	0,968	0,859	0,482	0,613	0,690

