1 EL SERIALISMO EN LA FILOSOFÍA DEL ARTE

1.1 La visión artística de Schoenberg

En julio de 1921, tras haber ideado los fundamentos del dodecafonismo, Schoenberg anunció a su discípulo Josef Rufer:

> *He realizado un descubrimiento que asegurará la supremacía de la música alemana durante los próximos cien años.*

Durante la mayor parte de su vida, Schoenberg creyó que el público general acabaría aceptando la música dodecafónica del mismo modo que se habían aceptado los sistemas tonales durante siglos. No solo eso, sino que pensaba que trascurridos esos cien años los niños cantarían canciones infantiles dodecafónicas por el mundo. El dodecafonismo sería la música del mañana.

Para él, la naturalidad del sistema dodecafónico residía en que era el resultado final de un proceso histórico: desde el contrapunto y el desarrollo motívico, practicado por los grandes maestros de la tradición alemana, hasta la disolución de la tonalidad, anticipada por la música postwagneriana e impresionista. Era parte de un continuo, del desarrollo de la historia de la música.

> Yo creo que la composición con doce sonidos y la que muchos llaman erróneamente «música atonal», no es el final de un viejo período, sino el comienzo de otro nuevo. Una vez más, como hace dos siglos, hay algo a lo que se llama anticuado; y una vez más, se trata de ninguna obra en particular, en , de varias obras de determinado compositor; de nuevo, no es la mayor o menor maestría de tal compositor, sino que otra vez sucede que es un estilo el condenado al ostracismo. Vuelve ve a darse a sí misma la denominación de Música Nueva e vea impulsado a evocar.
>
> La composición con doce sonidos no tiene otra finalidad que la comprensión. A la vista de ciertos acontecimientos en la historia musical reciente, ésto puede causar asombro, ya que las obras escritas en este estilo no han sido entendidas a pesar del nuevo medio de organización. Por lo que, si nos olvidáramos de que nuestros contemporáneos no son los últimos jueces, sino que la historia es generalmente la que predomina, habríamos de considerar condenado este método. Pero, si bien parece aumentar las dificultades para el oyente, ésto se compensa con las penalidades del compositor. Porque no resulta fácil el componer de esta forma, sino diez veces más difícil; solo el compositor perfectamente preparado será quien componga para el oyente musical igualmente bien dispuesto.
>
> El método de composición con doce sonidos surgió de una necesidad.
>
> En los últimos cien años, el concepto de la armonía cambió enormemente mediante el desarrollo del cromatismo. La idea de que la tonalidad fundamental -o radical- predominara en la constitución de los acordes y regulara su sucesión -concepto de tonalidad- hubo de determinar primeramente el concepto de tonalidad extendida. Muy pronto resultó dudoso el que la tónica constituyese el centro permanente al que habría de corresponder toda armonía o sucesión armónica. Asimismo, resultó dudoso si la tónica que apareciese al principio, al final, o en cualquier otro lugar, tendría realmente un sentido constructivo. La armonía de Richard Wagner hubo de promover el cambio en la lógica y en la facultad constructiva de la armonía . Una de sus consecuencias fue el llamado empleo impresionista de armonías, practicado especialmente por Debussy. Sus armonías, sin ninguna significación constructiva, eran utilizadas

> frecuentemente con fines coloristas para expresar estados o paisajes. Paisajes y estados que, aun siendo extra-musicales, se convertirían en elementos constructivos al incorporarlos a la función emocional. De esta manera, si no en la teoría, la tonalidad fue ya destronada en la práctica. Esto solo quizá no hubiese causado un cambio radical en la técnica de la composición. Sin embargo, fue preciso tal cambio al sumársele el desarrollo que terminó con lo que yo llamo la emancipación de la disonancia.
>
> El oído se fue familiarizando gradualmente con gran número de disonancias, hasta que llegó a perder el miedo a su efecto «perturbador». Ya no se esperaba ninguna preparación para las disonancias de Wagner, ni resolución para las discordancias de Strauss; no nos molestaban las armonías irregulares de Debussy, ni las asperezas contrapuntísticas de los últimos compositores. Este estado de cosas condujo a un empleo más libre de las disonancias, comparable a la utilización entre los compositores clásicos de los acordes de séptima disminuida, que podían preceder o suceder a cualquier otra armonía, consonante o disonante, como si no existiese ninguna clase de disonancia. Lo que distingue las disonancias de las consonancias no es el mayor o menor grado de belleza, sino el mayor o menor grado de comprensión.

1.2 El valor intrínseco del dodecafonismo

Tras la muerte de Schoenberg en 1951 y durante dos décadas más, su sistema compositivo fue venerado por los compositores jóvenes más brillantes, pero después se desvaneció de las salas de conciertos y de la memoria musical colectiva. Hoy en día la música dodecafónica está muerta. Ya solo vive académicamente: como un ejemplo que estudiar del éxito de las vanguardias elitistas del siglo XX, como una antigualla en la vitrina de un museo. Pero musicalmente ya nadie la disfruta, nadie desea escucharla ni tocarla.

¿Qué valor artístico tiene un arte que ya no se practica? Aún más, ¿qué valor tiene un arte que no gusta, no sólo a las mayorías desinformadas, sino incluso a los músicos más conocedores, un arte que solo gusta al propio autor y a su grupo de discípulos? El dodecafonismo emplea los recursos matemáticos con el fin de dotar de una sintaxis a la atonalidad, pero si estos no son identificables a través de la escucha, ¿cuál es entonces su cometido? ¿En qué medida afectan las reglas dodecafónicas al discurso sonoro de una pieza? Apenas es posible distinguir auditivamente una pieza meramente atonal de una dodecafónica. [1]

Si cuando se ideó tuvo un valor intrínseco, fue por haber prescindido de algunas de las preconcepciones musicales más arraigadas, como la melodía, la consonancia o la tonalidad. Pero precisamente por eso el dodecafonismo es desagradable al oído, porque toma la disonancia y la pone al frente de toda la composición. Para Schoenberg, la aprobación del público no era el objetivo de su arte, y, de hecho, el desagrado colectivo era un signo del alto nivel artístico y espiritual al que se encontraba:

> *La belleza es una necesidad de los mediocres.*[1]
>
> *El valor de mercado es irrelevante para el valor intrínseco. Un juicio no cualificado puede como máximo decidir el valor de mercado - un valor que puede ser inversamente proporcional al valor intrínseco.*[2]

[1] A. Schoenberg, *Harmonielehre*, 1922.
[2] A. Schoenberg, *An Artistic Impression* (1909) en *Style and Idea*, 1985.

Ningún artista, ningún poeta, ningún filósofo y ningún músico, cuyo pensamiento se desenvuelve en la más alta esfera, habrá de descender a la vulgaridad para mostrarse complacientes con un eslogan tal como «Arte para todos». Porque si es arte no será para todos, y si es para todos no será arte.[3]

1.3 Serialismo de escalas no cromáticas

Tras cien años de cambios históricos transcendentales como el desarrollo de la tecnología y la globalización, la definición de arte es muy diferente a la que Schoenberg expresaba en su tiempo. El arte está cada vez más cerca del ciudadano de a pie, y se le intenta explicar y simplificar por todos los medios el arte que no entiende.

Por ello, he decidido experimentar con la idea del dodecafonismo y despojarle de lo que, en mi opinión, provoca el rechazo general: la disonancia. Ya que esta proviene del cromatismo, la idea es utilizar escalas que no tengan intervalos de semitono, y con ellas crear un serialismo de menos notas. Modificaré las notas de una obra dodecafónica ya existente para que se adapte a la nueva escala utilizada, mientras que el ritmo, la duración, el timbre y las dinámicas, que siguen siendo producto del compositor original, se dejan intactas.

El objetivo de este experimento es modificar algunas obras que ya están compuestas mediante el método dodecafónico, y cambiar su serialismo de doce notas por otro pseudoserialismo de menos notas.

[3] A. Schoenberg, *New Music, Outmoded Music, Style and Idea*, 1946.

2 ESCALAS Y FUNCIONES DEL EXPERIMENTO

2.1 Escalas interválicas, escalas y funciones

Una *escala interválica* es una secuencia ordenada de números naturales – una secuencia de intervalos entre notas – tales que la suma de todos ellos da 12. Así solo se consideran válidas las escalas equivalentes octava a octava: todos los intervalos de la escala deben sumar el número de semitonos de una octava. Por ejemplo, la escala diatónica jónica (o escala mayor) tiene como secuencia (2, 2, 1, 2, 2, 2, 1).

Dada una escala interválica de longitud L y una nota fija inicial, la secuencia de intervalos se plasma en una secuencia de notas de longitud L+1. Se construye comenzando por la nota inicial y sumando cada intervalo para conseguir la nota siguiente.

Con la escala mayor y la nota Re se consigue {Re, Mi, Fa#, Sol, La, Si, Do#, Re}, ya que es equivalente a {2, 2+**2**=4, 4+**2**=6, 6+**1**=7, 7+**2**=9, 9+**2**=11, 11+**2**=13, 13+**1**=14}. Por construcción, la última nota debe ser equivalente a la primera, ya que en el último paso habremos sumado a la nota inicial todos los términos de la secuencia interválica, y por definición suman 12.

De esta forma, se puede definir una *escala-k* como el conjunto de notas generadas por una escala interválica desde la nota k. Por ejemplo, el conjunto anterior sería la escala-2 mayor; es decir, la escala de Re mayor. Una escala generada por una secuencia de intervalos con longitud L tiene L notas, ya que como la última es repetida puede no tenerse en cuenta. La longitud L $\leq$ 12, ya que una escala-k definida de esta forma siempre es un subconjunto de la escala cromática: $\mathrm{E}_k \subseteq \mathbb{Z}/(12)$

Una *función a una escala-k* es una función f que transforma cada nota de la escala cromática a un valor de la escala E_k. Entonces $f : \mathbb{Z}/(12) \to \mathrm{E}_k$ reduce las notas de una melodía a solamente la escala escogida. Las funciones a escalas se representan de la siguiente manera, con la primera fila representando el dominio de f (la escala cromática), la segunda su imagen (la escala E_k), y la tercera su secuencia interválica:

$$\begin{array}{cccccc} 0 & 1 & 2 & \dots & 10 & 11 \\ f(0) & f(1) & f(2) & \dots & f(10) & f(11) \\ f(1)-f(0) & f(2)-f(1) & f(3)-f(2) & \dots & f(11)-f(10) & 12+f(0)-f(11) \end{array}$$

En realidad, la k de la escala-k no es especialmente relevante, porque una escala-$k+1$ es la transportada de una k. Se puede escoger sin pérdida de generalidad $k = 0$ a partir de ahora, y así todas comenzarán en Do.

El proceso verdaderamente interesante está en averiguar, dada una escala E, cuál es la mejor función que transforma melodías cromáticas en melodías en E. Estas son las *funciones* E-*inducidas*.

¿Cuáles serán las características de esas funciones óptimas? Deben conservar la estructura serial y deben conservar el parecido con la melodía original.

2.2 Funciones bien distribuidas

La mayor prioridad es conservar la estructura serial de las piezas; por tanto, todas las notas deben aparecer con la menor frecuencia posible, y se debe evitar jerarquías entre las notas en la medida de lo posible. Si $|\mathrm{E}| < 12$, f no puede ser inyectiva, por lo que va a haber elementos repetidos en la imagen. Queremos la f que mejor distribuya esas repeticiones, que distribuya las notas de E a lo largo de la escala cromática.

Lo óptimo sería que todas tuvieran la misma frecuencia. Eso solo pasará cuando $|\mathrm{E}|$ divida a 12. Por ejemplo, si $\mathrm{E} = \{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6\}$ (entonces $|\mathrm{E}| = 6$), existen funciones tales que cada nota de la imagen se repite exactamente 2 veces. La siguiente función E-inducida f cumpliría la condición de buena distribución:

Cromática	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Escala E	a_1	a_1	a_2	a_2	a_3	a_3	a_4	a_4	a_5	a_5	a_6	a_6
Intervalos						...						

En cambio, si $|\mathrm{E}|$ no divide a 12 no hay funciones E-inducidas totalmente distribuidas. No existe una sola frecuencia que puedan compartir todas las notas de E. Sin embargo, sí se pueden encontrar dos frecuencias consecutivas, c y $c+1$, tales que todos los elementos de E tengan o frecuencia c o frecuencia $c+1$. Esto es lo más parecido a que todas tengan la misma frecuencia, y se va a probar a continuación que siempre es posible.

La situación es equivalente a que E se pueda dividir en dos subconjuntos disjuntos Q y R, con $|\mathrm{Q}| = q$ y $|\mathrm{R}| = r$ (entonces $q + r = |\mathrm{E}|$), tales que la frecuencia de las notas en Q es c y la frecuencia de las notas en R es $c+1$. En resumen, para probar que Q y R existen, debemos encontrar un c, un q y un r naturales para los que $cq + (c+1)r = 12$.

$cq + (c+1)r = cq + cr + r = c(q+r) + r = c|\mathrm{E}| + r = 12$, lo cual se cumple por el algoritmo de la división, que asegura que al dividir 12 entre $|\mathrm{E}|$ existen su cociente c y su resto $r \geq 0$. $\square$

El siguiente gráfico describe, para cada posible $|\mathrm{E}|$ en cada fila, la frecuencia óptima de sus elementos. Las columnas representan las frecuencias de los elementos, y los números de dentro son cada q y r (cuando es 0 no se escribe: no hay notas con esa frecuencia).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												1
2						2						
3				3								
4			4									
5		3	2									
6		6										
7	2	5										
8	4	4										
9	6	3										
10	8	2										
11	10	1										
12	12											

2.3 Funciones E-inducidas

Hay que pedir más requisitos a f para que no solo modifique las notas, sino que además las imágenes se parezcan lo máximo posible a sus preimágenes, a las notas originales.

(1) f debe ser sobreyectiva: si no, la música resultante tendría una escala más reducida de la deseada.

(2) f debe ser creciente: si no, las dos notas decrecientes se deberían intercambiar. También se podrá sumar o restar 12 a las notas que lo requieran. La monotonía debe conservarse, además, en todas las octavas, por lo que las funciones deben acabar o por la nota con la que se empieza +12 o por una menor a ella.

(3) f debe tener el mayor número de puntos fijos posible: las notas que puedan mantenerse estables al aplicar f deben quedarse igual. Existen escalas para las que no se puede tener buena distribución, monotonía creciente y todas sus notas fijas, así que este criterio es menos prioritario.

Por ejemplo, para la escala {0, 1, 2}, si se fijan las tres notas, f empezaría con 0 1 2. Por (2), la nota asociada al 12 debe ser un 12. Entonces los otros tres 1's que faltan no se pueden asignar, ya que después del 2 no puede ir un 1 y antes del 12 no puede ir un 13. Por tanto, f no estaría bien distribuida. La solución es que solo se fijen dos de las tres notas.

Cromática	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	(12)
Escala E	0	1	2			$\cancel{1}$			$\cancel{13}$				(12)

(4) Por último, de entre las f que queden, se escogerán aquellas cuya distancia a la cromática sea menor. Se calculará para todo i la expresión $|f(i)-i|$, y se sumarán todos los resultados. Esa suma será la *puntuación* de dicha f. Las funciones con menor puntuación son las funciones de mejor ajuste.

Si aún quedan varias f que cumplen todos los requisitos, se escogerá la más grave, la menor de ellas. De esta manera, dada cualquier escala E, la función E-inducida queda unívocamente determinada.

En el enlace `https://gitlab.com/dodecafonismo/f-inducida` se encuentra el código en Haskell de un programa que, dado una escala, produce su función inducida óptima con las propiedades descritas anteriormente.

2.4 Escalas utilizadas

Las escalas escogidas para este experimento son cuatro escalas de distintos tamaños y sonoridades; desde el sonido oriental hasta el occidental clásico, pasando por el jazz moderno y el impresionismo.

Son la escala pentatónica, la escala de tonos enteros, la escala heptafónica de Do Mayor y la escala octotónica. Estas son las funciones inducidas de dichas escalas según el algoritmo:

Cromática:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Pentatónica (5):	0	0	2	2	4	4	7	7	7	9	9	0
Intervalos:		2		2		3			2		3	

Cromática:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Tonos enteros (6):	0	0	2	2	4	4	6	6	8	8	10	10
Intervalos:		2		2		2		2		2		2

Cromática:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Diatónica en Do (7):	0	0	2	2	4	5	5	7	7	9	9	11
Intervalos:		2		2	1		2		2		2	1

Cromática:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Octotónica (8):	0	0	2	3	3	5	6	6	8	9	9	11
Intervalos:		2	1		2	1		2	1		2	1

3 MODIFICACIÓN DE PARTITURAS SERIALISTAS

3.1 Obras modificadas

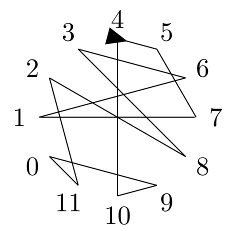
Ahora se describirán las obras que pasarán por la modificación. Para abarcar distintos estilos compositivos y hacer este estudio más riguroso, se han escogido obras de los tres principales compositores dodecafónicos: Schoenberg, Berg y Webern.

Sin embargo, no se han escogido obras de compositores posteriores ni serialistas integrales. Uno de los motivos es porque interesa en este estudio la relación entre los sonidos: no se modifican más que las alturas de las notas, y por tanto no importa el resto de elementos musicales. Que estén compuestos serialmente no afecta a las conclusiones de este experimento.

Por otro lado, los compositores posteriores a Schoenberg todavía no han pasado al dominio público. Eso impide, por desgracia, que se pueda trabajar libremente con su música.

Por último, el hecho de que cada nota tenga su propia dinámica, su propia articulación o su propio timbre hace de las obras serialistas integrales que sean difíciles de manipular. Además, como los audios están hechos mediante ordenador y no con intérpretes reales, la calidad y la intención musical de estas partituras tan complicadas nunca podrían plasmarse a la perfección.

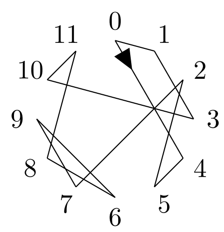
La primera obra que pasará por el algoritmo de modificación serial es la *Suite para piano*, Op. 25 de Schoenberg.



Su serie original[4] es: $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 \\ 4 & 5 & 7 & 1 & 6 & 3 & 8 & 2 & 11 & 0 & 9 & 10 \end{pmatrix}$

La segunda obra es un arreglo para soprano y piano de una de las arias más destacadas de la segunda ópera de Alban Berg, *Lulu.* El libreto de la obra está basado en dos tragedias de Frank Wedekind: “El espíritu de la tierra” y “La Caja de Pandora”.

El aria, llamada *Lied der Lulu*, es parte de una dramática disputa entre Lulu y su marido por las infidelidades de ella, que acaba con el homicidio accidental de él.

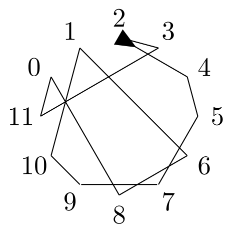


La serie de Lulu[5] es: $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 \\ 0 & 4 & 5 & 2 & 7 & 9 & 6 & 8 & 11 & 10 & 3 & 1 \end{pmatrix}$

La tercera, *Der Wein*, es un aria de concierto para soprano y orquesta compuesta por Berg en 1929. La letra es una traducción al alemán de los tres poemas de Charles Baudelaire “*Le Vin*”. Son una celebración del vino y de la felicidad de quienes lo toman.

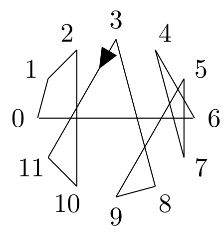
[4] `http://www.ccarh.org/publications/data/humdrum/tonerow/files/schoenberg/schoenberg04.pc.krn`
[5] `~/berg/berg10.pc.krn`

La pieza evoca aires tonales, ya que su serie está compuesta por la escala de Re menor y la de Sol bemol Mayor. Es una pieza simétrica que evoca también la forma sonata, con los tres poemas formando una exposición, un desarrollo y una recapitulación.



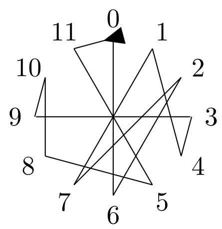
Su serie original[6] es: $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 \\ 2 & 4 & 5 & 7 & 9 & 10 & 1 & 6 & 8 & 0 & 11 & 3 \end{pmatrix}$

La cuarta, de 1936, es la única obra publicada de Webern para piano solo: *Variationen für Klavier*, Op. 27, y se compone de tres movimientos: *Sehr mässig*, *Sehr schnell* y *Ruhig fliessend*.

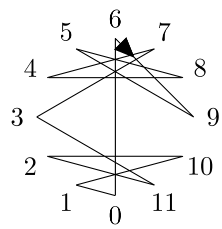


Su serie original[7] es: $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 \\ 3 & 11 & 10 & 2 & 1 & 0 & 6 & 4 & 7 & 5 & 9 & 8 \end{pmatrix}$

Por último, *3 Lieder*, Op. 18, compuesta por Webern en 1925, es un tríptico de Lieder para voz, clarinete y guitarra. Los Lieder, junto con sus respectivas series, son:



Schatzerl Klein[8]: $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 \\ 0 & 11 & 5 & 8 & 10 & 9 & 3 & 4 & 1 & 7 & 2 & 6 \end{pmatrix}$

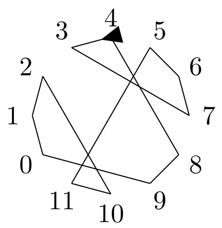


Erlosung[9]: $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 \\ 6 & 9 & 5 & 8 & 4 & 7 & 3 & 11 & 2 & 10 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

Ave, Regina Coelorum[10]: $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 \\ 4 & 3 & 7 & 6 & 5 & 11 & 10 & 2 & 1 & 0 & 9 & 8 \end{pmatrix}$

---

[6] `~/berg/berg09.pc.krn`
[7] `~/webern/webern17.pc.krn`
[8] `~/webern/webern06.pc.krn`
[9] `~/webern/webern07.pc.krn`
[10] `~/webern/webern08.pc.krn`



3.2 Página de modificaciones y plugin

La primera vez que realicé este experimento tuve que modificar nota a nota, a mano, la partitura que había escogido. Por este motivo decidí crear estas herramientas, que evitan ese trabajo tedioso y mecánico, pero también sirven para otros propósitos. Por ejemplo, para cambiar una partitura de mayor a menor, o viceversa.

He creado una página interactiva que transforma cada nota de una partitura a la nota requerida. Está escrita en Elm y el código puede encontrarse en `https://gitlab.com/dodecafonismo/modificaciones`.

En el enlace `https://modificaciones.netlify.com/` está la aplicación web. Sus instrucciones de uso se encuentran al final de la página.

3.3 Obra de Schoenberg

3.4 Obras de Berg

3.5 Obras de Webern

Referencias

[1] Basomba García, Daniel. *El último Bach y el dodecafonismo como ideal musical: una lectura estética y sociológica*, Universidad Carlos III de Madrid. Tesis Doctoral en Ciencia Política y Sociología (2013)