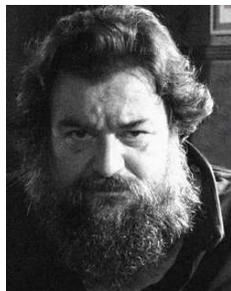


Numerofonía de Aschero: la escritura matemática de la música

Sergio Aschero. Argentina. Profesor Superior de Armonía y Composición y doctor en Musicología por la Universidad Complutense de Madrid



Introducción

Si usted utiliza estos números:

CXIII

Debería utilizar esta escritura musical:



Pero si usted utiliza estos otros números:

113

Su escritura musical debería ser ésta:

1 1 1 1 1 1 1

Las dos representan lo mismo. Una escritura es limitada y compleja: (los números romanos y la notación musical).

La otra es lógica y simple: (los números arábigos y la numerofonía).

Código

Todos los códigos normativos están constituidos por su propia función y son un instrumento convencional no originado en la naturaleza.

Para cambiarlos hace falta tener en cuenta los siguientes requisitos:

- (1) Constatación de la necesidad del cambio.
- (2) Explicación de la finalidad por la cual se quiere cambiar.
- (3) Análisis crítico y comparativo del viejo y del nuevo código.
- (4) Sustitución del código que presenta mayores deficiencias.

Sentidos y Aprendizaje

A igual información y a igual condición se aprende:

1,0 %	mediante el gusto
1,5 %	mediante el tacto *
3,5 %	mediante el olfato
11,0 %	mediante el oído

83,0 % mediante la **vista**

* **tacto** - calor - frío - presión - dolor (en realidad los sentidos son nueve)

Tipos de representación sonora

Un sistema de escritura musical requiere principalmente de dos cosas: un conjunto de signos y una convención sobre su interpretación. Tales signos, soportes de la escritura, pueden ser fónicos o gráficos. Los primeros suelen ser las propias letras, sílabas, palabras y frases del lenguaje común. Los segundos son sistemas artificiales de signos abstractos, como puntos, círculos, números, etc. Ambas posibilidades, fónica y gráfica, son la base de toda la historia de la escritura musical. A nivel general podemos decir que la escritura musical es un sistema de símbolos usados para comunicar gráficamente los deseos del compositor al ejecutante incluyendo el máximo de información necesaria para la ejecución fiel de una obra. Igualmente, y es importante subrayar esto, debe poder transmitir la información rápidamente, capacitando al ejecutante para leer las instrucciones del compositor a la velocidad en que la música tiene que ser ejecutada.

Numerosos sistemas de representación sonora han existido, según los pueblos y las épocas.

Desde los signos manuales egipcios del Antiguo Imperio (3.000 A.C.), pasando por la escritura alfabética griega, la fonética bizantina, la neumática de la iglesia occidental, la mensural negra y blanca, la tradicional, la analógica, la tecnológica y finalmente la numerofónica en sus variables musical (base 12, 24, 48. . .) y armónica (base 2ⁿ), existe un largo proceso de elección de los mejores signos para definir la duración, la altura, la intensidad y el timbre de los sonidos.

Razones

La música (algún tipo de música) forma parte de la existencia de la mayoría de las personas.

La escritura musical tradicional es leída sólo por un 5% de la humanidad; el 95% restante ama los resultados de lo creado por otros, sin ser capaz de apropiarse del lenguaje: vivimos en un mundo de analfabetos musicales. Incluso se da la paradoja de músicos populares que rechazan la escritura musical tradicional, por encontrar en su aprendizaje (teoría y solfeo) mayores dificultades que beneficios.

Sin embargo al estar marginados del sistema, su labor es mucho más compleja. Esto es inconcebible en otros campos: no se nos ocurre pensar en escritores que no sean capaces de leer y escribir sus propias obras.

Numerofonía de Aschero

Código interactivo de las áreas físico-matemáticas, de origen pitagórico, platónico y aristotélico, que se ha desarrollado con un criterio científico, integrando la matemática, la óptica, la acústica y la lingüística un modelo único de representación simbólica cuya escritura se denomina **numerofonía**.

Imagen y Sonido

<u>IMAGEN</u> (Real o representada)	<u>SONIDO</u> (Natural o artificial)
Forma (perímetro)	Duración (tiempo)
Color (interno)	Altura (frecuencia)
Tamaño (longitud)	Intensidad (potencia)

Superficie bidimensional: plano

Volumen (profundidad)	Timbre (duración, altura, intensidad)
------------------------------	--

Espacio tridimensional: cuerpo

Forma	Duración: figuras geométricas y números enteros o fraccionarios (perímetro)
Color	Altura: colores acromáticos y cromáticos (interno)
Tamaño	Intensidad: longitud de figuras geométricas y números enteros o fraccionarios (altura)
Volumen	Timbre: profundidad (iguales características ubicadas en subplanos)

Forma y color cumplen las dos funciones más características del acto visual: nos permiten obtener la información más importante para el reconocimiento de los objetos.

La identidad perceptiva depende relativamente poco de la **dimensión**. La forma, el color y la orientación de un objeto no se alteran con el cambio de dimensión. Un objeto es siempre reconocible aún si la dimensión se altera.

El valor secundario de la dimensión respecto a la forma y al color se observa en aquello que normalmente no advertimos: el cambio constante de la dimensión que la perspectiva provoca entre nuestra visión y los objetos que nos rodean.

Analógicamente podemos afirmar que **duración** y **altura** son las componentes primarias del mensaje sonoro, siendo la **intensidad** (y el **timbre**), secundarias respecto a ellas.

Sin **tiempo** no existe frecuencia, ni potencia, ni espectro armónico o inarmónico. Es la magnitud física más importante.

Los medios fonadores operan con las cualidades físicas, mientras éstas son escuchadas subjetivamente. La sensación subjetiva de la duración se corresponde con el cambio físico del tiempo.

La sensación subjetiva de la **altura** se corresponde con el cambio físico de la **frecuencia**.

La sensación subjetiva de la **intensidad** se corresponde con el cambio físico de la **potencia**.

La sensación subjetiva del **timbre** se corresponde con el cambio físico de los espectros **armónico e inarmónico**.

Entre la **luz** y el **sonido** se pueden establecer desde un punto de vista físico, las siguientes correspondencias, teniendo en común los fenómenos de **producción, propagación y percepción**:

- (a) **luz** (fenómeno electromagnético - **óptica**)
- (b) **sonido** (fenómeno mecánico - **acústica**)

(a) lo que distingue un color de otro es su diferente frecuencia.

(b) lo que distingue un sonido de otro es su diferente frecuencia.

- (a) el espectro se repite: infrarrojo - ultravioleta
- (b) el espectro se repite: infrasonido - ultrasonido
- (a) el espectro es continuo
- (b) el espectro es continuo
- (a) la división en "n" colores es solamente práctica
- (b) la división en "n" sonidos es solamente práctica
- (a) el color blanco es la suma de las frecuencias
- (b) el ruido blanco es la suma de las frecuencias
- (a) el color negro es la resta de las frecuencias
- (b) el silencio es la resta de las frecuencias
- (a) un extremo del espectro tiene el doble de las vibraciones del anterior
- (b) un extremo del espectro tiene el doble de las vibraciones del anterior

3×10^4 Hz a 3×10^{14} Hz
(onda radio e infrarrojo)

3×10^{14} Hz a 3×10^{15} Hz
(luz visible)

3×10^{15} Hz a 3×10^{23} Hz
(rayos ultravioleta, rayos X, rayos gamma y rayos cósmicos)

1 Hz a 16 Hz
(infrasonido)

16 Hz a 20.000 Hz
(sonido)

20.000 Hz a 500.000.000 Hz
(ultrasonido)

Duración

El lenguaje numerofónico representa la **duración** mediante el **perímetro de figuras geométricas, números enteros y fraccionarios**.

La norma indica que el número uno equivale a **un segundo**, siendo la **variable** cualquier otra **duración**.

Se comprende que hablando del número uno, si habla también de su representación geométrica: **una unidad** (cuadrado, círculo...).

Una escritura lógica para la representación del sonido debe considerar la espacialidad derivante de la cantidad que cada número determina: un cuarto no dura lo mismo que un medio y tampoco puede ocupar el mismo espacio.

Altura

El lenguaje numerofónico representa la **altura** mediante la **coloración interna de figuras geométricas, números enteros y fraccionarios**. La menor frecuencia visible se equipara con la menor frecuencia audible, estableciendo así el primer **cromáfono** (de croma: color, y fono: sonido) correspondiente, en este caso, a una serie de alturas determinadas, de base 12 y afinación temperada (musical). El primero que se ve, el primero que se oye. La **norma** indica que el **color rojo** (428×10^{12} Hz.) - grado 1 de la serie - equivale al primer cromáfono (16 Hz.), siendo la variable cualquier otro **cromáfono de la serie**.

También de la analogía entre los fenómenos ópticos y acústicos, el **color blanco** representa la **suma** (altura indeterminada) y el negro, la **sustracción** (silencio).

Los **doce cromáfonos** del modelo fononumeral temperado están en concordancia con los 3 primarios aditivos y los 3 primarios sustractivos:

Cromáfono	Color	R.G.B. (*)	Frecuencia
1° primero	rojo	100% - 0% - 0%	16,351 Hz
2° segundo	anaranjado	100% - 50% - 0%	17,323 Hz
3° tercero	amarillo	100% - 100% - 0%	18,354 Hz
4° cuarto	lima	50% - 100% - 0%	19,445 Hz
5° quinto	verde	0% - 100% - 0%	20,601 Hz
6° sexto	esmeralda	0% - 100% - 50%	21,826 Hz
7° séptimo	cian	0% - 100% - 100%	23,124 Hz
8° octavo	cobalto	0% - 50% - 100%	24,449 Hz
9° noveno	azul	0% - 0% - 100%	25,956 Hz
10° décimo	violeta	50% - 0% - 100%	27,500 Hz
11° undécimo	magenta	100% - 0% - 100%	29,135 Hz
12° duodécimo	púrpura	100% - 0% - 50%	30,867 Hz

(*) (serie de cromáfonos con porcentajes adaptados a la lectura por pantalla de computadora)

Esta escala está basada en los tres primarios aditivos: **rojo, verde y azul**, más los tres primarios sustractivos: **amarillo, magenta y cian**, formados con la mezcla aditiva de los tres primarios anteriores:

Amarillo = rojo + verde Magenta = rojo + azul Cian = verde + azul

Que ordenados configuran una serie de grados impares:

1° = rojo 3° = amarillo 5° = verde 7° = cian 9° = azul 11° = magenta

Los otros seis colores son exactamente intermedios entre ellos.

Este modelo cromático es adecuado para operar con computadora, ya que rojo, verde y azul son los tres colores de la luz del monitor, y amarillo, magenta y cian son los tres colores de los cartuchos de la impresora. También los ruidos pueden clasificarse y representarse mediante una **escala de valores** a la que puede añadirse la **mezcla** de frecuencias: **marrón**.

Clasificación y representación del ruido

Frecuencia acústica	Color	R.G.B.
todas	blanco	100% - 100% - 100%
altas	gris claro	75% - 75% - 75%
medias	gris	50% - 50% - 50%
bajas	gris oscuro	25% - 25% - 25%
ninguna	negro	0% - 0% - 0%

Los índices acústicos se indican mediante dígitos colocados sobre o bajo los números principales.



Las frecuencias respectivas de la imagen anterior son: 130,812Hz., 261,625Hz. y 523,250Hz.

Intensidad

El lenguaje fononumeral representa la **intensidad** mediante la **longitud del diámetro del círculo**, la **altura del cuadrado y la del rectángulo**. En el interior de esta última figura, que se toma como referencia no visible, se inscriben los números enteros y fraccionarios sin su índice acústico.



Existe concordancia entre la altura de las tres figuras y la amplitud de una onda sinusoidal.

La **norma** indica que **un milímetro equivale a un decibel**, siendo la **variable** cualquier **otra intensidad**. Lo **invisible** es **inaudible**.

Dentro de las figuras geométricas, la mejor (por tener la posibilidad de incorporar los cambios de intensidad sin pérdida de organicidad en su imagen, es el cuadrado; siendo el círculo (por su simplicidad), la figura indicada para un primer acceso al código numerofónico por parte de los más pequeños.

Sin embargo es importante señalar que en el número fraccionario se sintetiza la mayor perfección en la determinación de variables de intensidad, unida al poder infinito de su simbología temporal.

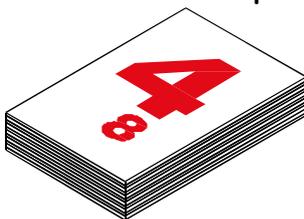
Timbre

El timbre está constituido por sonidos armónicos e inarmónicos que contienen envolventes primarias y secundarias, vale decir por duraciones, alturas e intensidades variables, ubicadas en diversos subplanos - bajo la superficie de la escritura bidimensional, que sólo puede contener duraciones, alturas e intensidades, nunca timbres - con lo cual se configura la tercera dimensión de la grafía y la construcción obligada de un cuerpo sonográfico concreto de longitudes, latitudes y profundidades exactas.

La escritura habitual es la relativa (variable); la absoluta (norma), necesita otra dimensión y medios fonadores de lectura disjunta y emisión conjunta.

El oído no separa el sonido fundamental de los otros sonidos (inaudibles) que lo acompañan, sin embargo si se modifica la estructura de lo inaudible (profundidad), el sonido percibido (superficie) cambia.

La escritura tímbrica requiere la utilización de escalas para visualizar lo inaudible.



Numerofonía para leer (mantener un pulso constante)

→

A											
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Un	pul	so	cons	tan	te	de	ter	mi	na	mo	vi
				B							
□ □		□ □		□	□	□ □		□	□	□ □	
mien		to.		Sen	ti	rás		pen	sa	rás	
								C			
□	□	□	□	□	□	□ □		□ □	□ □	□ □	□
laes	cri	tu	ra	so	na	rás.		Cada	medio	marca	rás
□ □		□ □		□ □		□	□	□ □	□ □	□ □	□
sinper		derte		nunca		más	cuartos	contarás	y	dividi	rás
□ □		□ □		□ □		□	□	□ □	□ □	□ □	□
compa		randa		prende		rás.					
D											
□ □	□	□ □	□	□ □	□ □	□ □	□	□ □	□	□ □	□
Numera		ción		ordena		ción		lostercios		midensupropia	
fracción											
				E							
□ □	□ □	□ □	□	□ □ □ □		□	□ □ □ □		□ □		
manifestada		porsu		To		do	tie		nesuex		
								F			
□ □		□ □		□ □ □ □		□	□	□			
pli		ca		ción.		Laescri					
□ □		□ □		□ □		□	□	□			
tu		ra		de		la		ciencia.			

IMÁGENES COMPARATIVAS (notación tradicional y escritura fononumeral)

<p>un pentagrama una clave un cifrado de compás una nota una abreviatura de intensidad</p> <p>=</p> <p>4 un número (de un color y de un tamaño)</p> <p>La notación musical representa con cinco signos un sonido simple La escritura fononumeral representa con un sólo signo el mismo sonido</p>	<p>1 1 2 1 1 2</p> <p>La notación musical necesita signos auxiliares para representar ciertas alturas La escritura fononumeral no las necesita</p>
<p>12 3</p> <p>La notación musical necesita signos auxiliares para representar ciertas duraciones La escritura fononumeral no las necesita</p>	<p>$\frac{1}{1}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$</p> <p>Para la notación musical la mitad significa el doble Para la lógica la mitad significa la mitad Para la escritura fononumeral la mitad significa la mitad</p>
<p>3ra disminuida 3ra menor 3ra mayor 3ra aumentada</p> <p>4 4 4 4 4 4 4 4</p> <p>3 4 5 6</p> <p>La escritura musical para medir los intervalos utiliza números y adjetivos La escritura fononumeral (como la ciencia) para medir los intervalos o cualquier otra magnitud utiliza números</p>	<p>notación musical tradicional</p> <p>=</p> <p>escritura fononumeral (figuras)</p> <p>$\frac{1111}{4444} \frac{1}{1}$</p> <p>escritura fononumeral (números)</p> <p>$\frac{3}{4} \frac{1}{4} \frac{1}{1}$</p>

CONCLUSIÓN

La Numerofonía de Aschero, se basa en las ciencias matemáticas (geometría y aritmética), en la óptica, en la acústica y en la lingüística, lo que lo hace muy claro y comprensible hasta para niños desde los tres años de edad, en absoluta contraposición con el sistema tradicional de notación musical.

Utiliza formas geométricas y colores para los más pequeños y a medida que van avanzando en edad y en su aprendizaje, el sistema va incluyendo números enteros y fraccionarios, acompañando al niño en su desarrollo escolar de manera simultánea a su formación académica.

Es un sistema lógico que permite que todos, pero todos sin excepciones, puedan leer, escribir, interpretar y crear música, culta o popular, incluyendo a adultos, adolescentes, niños y personas con capacidades especiales, sin tener que caer en el absurdo de los bemoles, sostenidos, claves, o tantos otros signos anacrónicos que integran el sistema de notación, para que todos aquellos que aman la música, puedan disfrutarla activa y participativamente, y no tan sólo el 5% de la humanidad, que es lo que ocurre estadísticamente, lo que demuestra el altísimo nivel de analfabetismo existente.

Por cierto que hay quienes en su deseo de mantener posiciones de elite, pueden oponerse a este cambio revolucionario, pero este código no está dirigido a quienes ya leen música, sino a ese 95% de personas que no lo han logrado con el viejo sistema, incluyendo a un gran número de músicos populares.

Oponerse a la Numerofonía de Aschero es oponerse a Pitágoras, a Galileo, a Newton. . .

El objetivo de la investigación del doctor en musicología Sergio Aschero es mejorar la relación entre la música y la gente, a partir de la recuperación de la unión entre la ciencia y el arte, tal como ocurría en la Academia de Atenas de la Antigua Grecia cuando la música era una de las ciencias matemáticas, junto a la aritmética, la geometría y la astronomía.

Se debe hacer todo lo necesario para que perdure lo verdaderamente profundo, como es la música creada en todas las épocas y en todas las culturas, y no jerarquizar lo superficial, como es atarse a formas vetustas y a signos obsoletos, que se han demostrado absolutamente ineficientes en la alfabetización musical de la mayoría de las personas.

Este lenguaje ha sido certificado por lo Ministerios de Educación de España e Italia como alternativa al sistema tradicional de notación.

FOTOGRAFÍAS (alumnos wichí, uruguayos, italianos y exposición Bach x Aschero).



Al maestro Sergio Aschero lo podemos encontrar en

<http://www.ascheropus.com.ar/>

o bien contactar directamente en la dirección

sergioaschero@gmail.com