

PROPEDÉUTICA PARA DEFINIR LO SINFÓNICO COMO PROPIEDAD MUSICAL GRADUAL

Pablo F. Rojas
Conservatorio Superior de Música de Málaga

Resumen:

El siguiente trabajo es una propuesta de herramientas conceptuales que determinan el entendimiento del término «sinfónico». Ante la evidente ausencia de definición para dicho adjetivo calificativo, se plantea no basarse en una definición con términos absolutos sino, en cambio, emplear el concepto para comparar música en función de características como el número de ejecutantes por parte, el número de partes de una partitura, el desarrollo compositivo, el volumen espacial requerido para la interpretación y la fluctuación de la masa sonora. Para ello se promueve servirse de herramientas como la lógica difusa o las redes neuronales con el objetivo de eliminar prejuicios en la determinación de aquello que efectivamente es sinfónico. Se razona que «ser sinfónico» es una propiedad musical gradual, por lo que la comprensión de los elementos comunes a distintos elementos sinfónicos se esclarece cuando tal concepto se usa comparativamente.

Palabras clave: Sinfónica/o, definición, propiedad gradual, lógica difusa, red neuronal.

Recepción: 28-12-2019

Aceptación: 06-03-2020

INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA: AUSENCIA DE DEFINICIÓN

Para comprender qué significa el adjetivo calificativo «sinfónico» no podemos acudir a los diccionarios (ni a los diccionarios al uso ni a los especializados). El diccionario de la Real Academia de la Lengua Española define dicho adjetivo como «perteneciente o relativo a la sinfonía» en su primera acepción, y «Dicho de una orquesta: Que está formada por un amplio número de músicos que tocan instrumentos

pertenecientes a las familias de cuerda, viento y percusión» en su segunda acepción¹. Esto es falso. El uso del lenguaje y la realidad de la vida musical nos muestran que existe música sinfónica que ni pertenece ni se relaciona con la sinfonía en cuanto a una de las formas musicales ampliamente extendidas. Música de bandas sonoras de videojuegos como *Dark Souls III*, o de bandas sonoras de series de televisión como *Vikings* son ejemplos de música sinfónica que no pertenece a la sinfonía, ya que conforma una tradición musical distinta y no participa de las formas, géneros ni estilos asociados a la sinfonía. Puede ser música relacionada con la sinfonía o relativa a la misma en los mismos términos que cualquier otra música, es decir, por participar de procedimientos musicales como los típicamente atribuidos a la forma sonata. Pero no por ello decimos que la Sonata para piano *Hammerklavier* de Beethoven es música sinfónica.

La relación entre ambas acepciones de la RAE también lleva a error, puesto que, en el ámbito de las formaciones instrumentales, ni «sinfónico» es un término que exclusivamente se aplique a orquestas, ni son necesarios instrumentistas de cuerda, viento y percusión para interpretar obras pertenecientes o relativas a la sinfonía. En el primer caso, las bandas sinfónicas son el contraejemplo idóneo (tengan sección de cuerdas o no), más aún con la intensa y continua transformación que en su repertorio lleva sucediendo desde hace unas décadas. En el segundo caso, las sinfonías para orquesta de cuerdas son el contraejemplo más apropiado, como la Sinfonía Simple de Benjamin Britten: música para un tipo de orquesta sin vientos ni percusión perteneciente a la tradición propia de la sinfonía. Por lo tanto, desde la propuesta de la RAE no se puede construir un concepto verdaderamente útil del término «sinfónico».

La etimología no ayuda precisamente. En el *Diccionario Harvard de Música* no existe la entrada «sinfónico», pero sí existe una breve definición para «sinfonía»². En su primera acepción, se define como un término interválico de la Grecia Antigua usado para

¹ Real Academia Española, «Sinfónico/a», en *Diccionario de la lengua española* (22.ª ed.), 2001. Recuperado de: <<http://dle.rae.es/?id=XyJifhc>>.

² Willi Apel, «Symphonia» en *Harvard Dictionary of Music*, Cambridge, Harvard University Press, 1950, p. 721.

referirse al unísono, como diferenciador de la antifonía (octava) y la parafonía (quinta). En su segunda acepción se refiere a nomenclaturas para ciertos instrumentos medievales. Y en su tercera acepción sí se refiere a una expresión empleada desde el s. XVII para denominar ciertos tipos de música orquestal hasta gradualmente desembocar en la sinfonía entendida en un sentido moderno. La primera acepción podría esclarecer la raíz de expresar cómo un conjunto de personas produciendo música al unísono se relaciona con una sensación sinfónica, puesto que secciones enteras de formaciones instrumentales sinfónicas consisten propiamente en una multiplicidad de instrumentistas tocando al unísono. La tercera acepción deja abierta la definición y sugiere que «sinfónico» y «orquestal» son términos probablemente muy similares -como realmente sucede. Entendiéndose mediante este presupuesto, se puede intuir que la música sinfónica es música interpretada por una formación de tipo orquestal. Ello se acerca más a la realidad.

En el *Diccionario Akal/Grove de la Música*³ no existe una entrada para «sinfónico». En el *Diccionario Oxford de la Música*⁴ tampoco, ni en el *Atlas de la Música*⁵. Ni aun en el *Grove Music Online*⁶. Empero, en cualquier diccionario, tratado histórico, estudio de repertorio, e incluso en la prensa, aparece una gran multitud de menciones a dicho término, como algo habitual en el argot musical. Cualesquiera de tales ejemplos en el uso del lenguaje pueden ayudar a vislumbrar ciertas características comunes, o ciertos parecidos de familia, que promueven un concepto de qué es o qué implica el término «sinfónico», haciendo así las veces de definición implícita.

Podemos localizar a menudo usos de «sinfónico», como cuando referimos a un «director sinfónico» (que no interpreta ópera), al «repertorio sinfónico» de un compositor, un solista, o una orquesta..., a las «agrupaciones sinfónicas» de una comunidad, etc. También podemos referirnos a lo «sinfónico» cuando hablamos de una estructura externa

³ Stanley Sadie (editor), *Diccionario Akal/Grove de la Música*, Madrid, Akal, 2000.

⁴ Alison Latham (coordinadora), *Diccionario enciclopédico de la música*, México, Fondo de Cultura Económica, 2010.

⁵ Ulrich Michels, *Atlas de la Música*, Madrid, Alianza, 1985.

⁶ Laura Macy (editora), *Grove Music Online*. <<https://www.oxfordmusiconline.com/grovemusic>> (Consultado 7-3-2020).

musical, incluso de una determinada actitud de escucha. Por ejemplo, Jennifer Bloxam⁷ se refiere a una percepción protosinfónica del repertorio cuando describe cómo Charles Burney se refiere a las distintas partes de una misa como «movimientos», más allá de ser elementos del orden secular. Podemos entender una interpretación de las partes de una misa al margen de consideraciones y actos rituales eucarísticos, es decir, cuando en la ejecución musical aparecen los aspectos exclusivamente musicales. En ese contexto, una percepción musical sinfónica hace referencia al entendimiento de la música como algo absoluto, no tanto como algo programático. Por ejemplo, cuando le preguntan al maestro Miguel Harth-Bedoya⁸ por las distintas vivencias de la música clásica, él responde que prefiere referirse a música sinfónica u orquestal de cualquier género, dada la idiosincrásica versatilidad de la ejecución sinfónica. Es justo esta idea, la descripción de un modo de producción musical y no una acotación estilística, lo que señala este trabajo.

Parece no haber fin en la tarea de ultimar las definiciones de objetos del mundo que forman parte de la categoría «sinfónico». Esto es, siempre podemos encontrar definiciones contradictorias de músicas sinfónicas. Por ejemplo, intuitivamente se suele medir por el número de ejecutantes, pero resulta que hay piezas organísticas que podemos perfectamente considerar piezas sinfónicas y son ejecutadas por una única persona (como la Sinfonía nº 2 de Louis Vierne). En otro ejemplo dentro del catálogo de Johann Sebastian Bach, por etimología, intuitivamente se podrían considerar «sinfónicas» las obras musicales cuya denominación sea «sinfonía», pero no cabe duda de que las sinfonías catalogadas como BWV 787-801 son menos sinfónicas que los Conciertos de Brandeburgo. O también podríamos intentar argumentar que una pieza es más sinfónica por poseer una tímbrica variada y compleja; sin embargo, difícilmente nos atrevemos a categorizar como *más sinfónico* un pasodoble como *Puenteareas* de Reveriano Soutullo Otero que una de las sinfonías para orquesta de cuerda de Felix Mendelssohn. Otro problema lo podemos encontrar en cuestiones de tipo elitista, como cuando en ciertos

⁷ J. M. Bloxam; S. Bull, «Obrecht and the Mass for St. Donatian: A Multi-Media Triptych», *Journal of the Alamire Foundation*, 2 (2010), p. 111.

⁸ Yl. Álvarez, «El director no puede hacer una obra que no le guste». Entrevista a Miguel Harth-Bedoya. *Hoy es arte*. Recuperado de: <http://www.hoyesarte.com/entrevistas/c32-artistas/miguel-harth-bedoya-el-formato-concierto-tiene-que-ponerse-al-dia_144406/#sthash.RVNHPXlu.dpuf> (Consultado 3-3-2020).

ámbitos a una banda no se la denomina sinfónica si no dispone de violonchelos y contrabajos en su plantilla, o si en una orquesta china no se incluyen instrumentos occidentales. Por ello, el ámbito de aplicación de la presente propuesta se extiende a cualquier obra musical y pretende evitar tabúes.

PROPUESTA DE SOLUCIÓN: PROPIEDAD GRADUAL PARA UN CONCEPTO COMPARATIVO QUE ABARCA CONJUNTOS DIFUSOS⁹

Está claro que todas las definiciones que se contradigan o se opongan de algún modo frente a la categorización de aquello que se reconoce como «sinfónico» tienen *parecidos de familia*, es decir, que se asume generalmente que tienen algo en común. Aunque ese algo en común es su ser sinfónico, precisamente el problema de partida era el interrogante por lo que efectivamente es o significa el ser sinfónico, o por cómo se es. Para acercarnos a ello, es recomendable reflexionar sobre qué tipo de concepto es «lo sinfónico».

Si no parece existir problema para determinar qué es o qué no es sinfónico, entonces el concepto en sí mismo no presenta dificultades respecto a la extensión del concepto (esto es, los objetos reales o tipos de objetos reales que cumplen con la condición de ser sinfónico), sino respecto de su contenido. Y en este caso, es útil acudir a nociones básicas de lógica y de filosofía de la ciencia. Mediante el uso del discurso científico se puede defender sin prejuicios que obras que no forman parte del sinfonismo en cuanto género sustantivo de la historia de la música son, efectivamente, música sinfónica. Una interpretación de *Toxicity* (System of a Down) instrumentada para orquesta sinfónica es música sinfónica; y no solo eso, sino que es más sinfónica que una interpretación de la transcripción para piano que Franz Liszt hizo del segundo movimiento de la Sinfonía nº 5 de Ludwig van Beethoven.

El arte no suele acudir a categorizaciones absolutas, definibles exclusivamente mediante procedimientos numéricos o con expresiones de lógica formal convencional,

⁹ En la elaboración de la parte formal de este apartado, asesoró el doctor Luis Gómez Robledo, a quien el autor muestra su más sincero agradecimiento.

sino que existe una flexibilidad inherente en el discurso artístico, y en sus clasificaciones, para así escapar de restricciones binomiales. Por ejemplo, uno no sitúa exactamente en una fecha cuándo empieza y cuándo acaba un período musical, sino que hay una horquilla espacio temporal donde se produce una transición orgánica. Por ello, se propone que la aplicación de lógica más apropiada para conceptualizar lo sinfónico sea la lógica difusa (*fuzzy logic*), entendiendo «lo sinfónico» como un concepto difuso.

Un ejemplo sencillo a propósito de una definición mediante conjuntos difusos son las propias notas musicales: hablamos de la en un determinado contexto, y el la es una noción lingüística que puede relacionarse con una variedad de gamas de frecuencias (440 Hz, 442 Hz, 415 Hz, etc.). El la en sí mismo, al menos en una partitura convencional, es flexible porque puede relacionarse con varias frecuencias absolutas y seguir definiéndose como la. A su vez, incluso podemos decir que un la es más agudo que otro la, siendo ambos la, pero quizás siendo uno más la que otro, o mejor la que otro, en caso de cómo se establezca un diapason específico.

Como se puede vislumbrar, la pretensión de este texto no es definir de manera última la música sinfónica separándola de la no sinfónica, sino disponer de propedéuticas básicas para proceder a comprender determinadas obras musicales comparativamente. La propuesta de tratamiento para aquello que es «sinfónico» es entenderlo como una propiedad gradual de un concepto comparativo¹⁰ del arte musical. Dado que podemos o solemos decir que una pieza es más sinfónica que otra pieza (por ejemplo, la Sinfonía nº 2 de Gustav Mahler es más sinfónica que la Sinfonía nº 8 de Joseph Haydn), o que una agrupación musical es más sinfónica que otra (entendiendo que las condiciones de plantilla de la Orquesta Sinfónica de Radio Televisión Española, son más apropiadas para interpretar gran repertorio sinfónico que las de la Orquesta Ciudad de Granada, por ejemplo), entonces la propiedad de «ser sinfónico» es una propiedad gradual. Otras propiedades del ámbito musical no son graduales habitualmente, como la de «ser fundamental de un acorde», o propiedades del mundo en general, como la propiedad de «ser gato». Pero la música sí puede ser más sinfónica o menos sinfónica.

¹⁰ José A. Díez; Carlos U. Moulines, *Fundamentos de Filosofía de la Ciencia*, Barcelona, Ariel, 2008, pp. 114-120.

Podríamos decir que, si hay alguna pieza musical (**i**) que *de ningún modo pueda considerarse sinfónica*, tendría un valor de **0** en el valor de «ser sinfónico», mientras que otra pieza musical (**ii**) que se considerase *completamente sinfónica*, tendría un valor de **1**. En ese caso,

$$S: i \rightarrow 0$$

$$S: ii \rightarrow 1$$

Sin embargo, estos valores no adquieren un uso real en teoría de la música, dado que lo que realmente establece que **i** tenga un valor de 0 es, propiamente, la tradición musical occidental, mientras que, seguramente, **ii** no sea más que *ruido* altamente complejo no reconocible como algo propiamente sinfónico. Por ello, la música (**M**) que denominaremos habitualmente como sinfónica (**S**), o que pertenece al repertorio sinfónico, estará entre ambos valores, es decir:

$$S: M \rightarrow (0,1)$$

Se proponen a continuación una serie de factores que intervienen en el proceso de cumplimiento de un objeto musical con la propiedad «ser sinfónico» porque conforman los mencionados parecidos de familia. No es el propósito de este artículo estipular un ordenamiento métrico/escalar absoluto sobre objetos musicales sinfónicos, principalmente porque lo sinfónico es un concepto artístico no lineal, sino explicitar los factores que intervienen en el uso lingüístico para mentar la música sinfónica. De esta manera, según cómo se cumpla con tales factores, cualquier caso de **M** estará más cerca de **1**, y con ello será más sinfónica, pudiendo entender así lo sinfónico como una propiedad musical gradual.

Ello podría representarse como una función sigmoide **S** definida por sus límites inferior **i** y superior **ii**, y el valor **m** o punto de inflexión (que, a modo de ejemplo, podemos equiparar aquí con la Sinfonía nº 25 de Mozart), tal que $i < m < ii$.

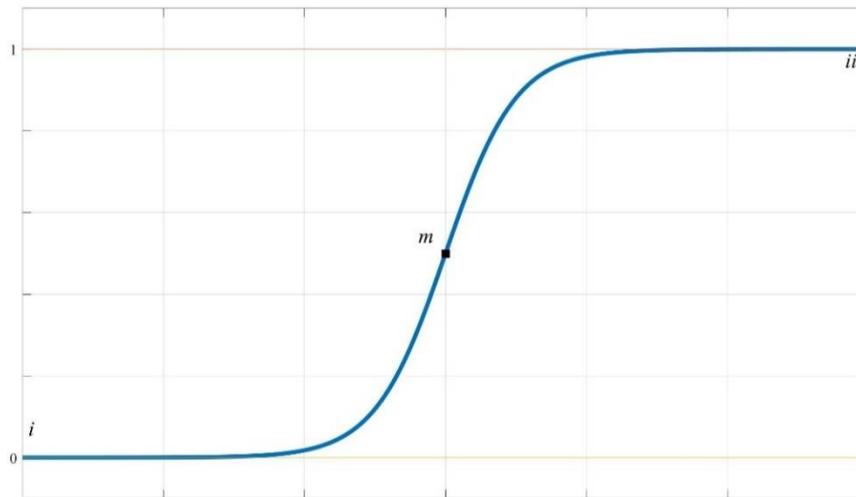


Figura 1. Ejemplo de función sigmoide

El crecimiento en **S** dependerá del cumplimiento con los factores que se explicarán en el apartado siguiente, esto es: número de ejecutantes por parte ($\tilde{\mathbf{E}}$), polifonía (**P**), desarrollo (**D**), volumen requerido (\mathbf{Y}), y fluctuación de la masa sonora (\mathbf{K}). Formalmente, minimizando el error cuadrático, con base en la idea del método de optimización de tales factores, y sin especificar el grado de cumplimiento con los mismos (\mathbf{G}_k)¹¹ (porque para cada caso se suelen seguir distintas metodologías para distintos estilos, etc.), siendo **f** el vector que representa la magnitud en cuanto al grado de cumplimiento con los factores que determinan lo sinfónico, diríamos que:

$$M = \min_f [G_k - S(\sum_k; \tilde{\mathbf{E}}, \mathbf{P}, \mathbf{D}, \mathbf{Y}, \mathbf{K})]^2$$

FACTORES QUE DETERMINAN LA PROPIEDAD GRADUAL «SINFÓNICO»

Se entiende que «sinfónico» es una propiedad de un objeto musical, un adjetivo calificativo usado para categorizar cierta música, y que dicha propiedad está determinada gradualmente por cumplir con determinados factores.

¹¹ No se especifica para así evitar el ordenamiento estricto. Entiéndase, además, la elección de la función sigmoide por motivo de su fuerte aceleración, ya que cuando se cumple de algún modo con los factores que determinan la propiedad gradual «sinfónico», ya se percibe la sensación sinfónica intuitivamente.

Tales factores pueden ser comunes a muchas clases muy diferentes de estilos y géneros musicales, por lo que el establecer cuál es «el mínimo exigible» para calificar un caso de **M** como **S** es cuestión de convención. Esto es, cualquier música puede cumplir de alguna manera con la propiedad «ser sinfónico», pero únicamente a partir de cierto límite la tradición considera que una obra musical es propiamente sinfónica. Cabe reiterar la idea de que ninguno de los factores que se presentan a continuación son exclusivos de ningún tipo concreto de música, sino que son comunes, aplicables y extrapolables a cualquier estilo; siempre que se respeten y no se difuminen conceptos culturales de origen, la propiedad «ser sinfónico» puede usarse para cualquier obra musical que cumpla con características específicas. Se describen los factores a continuación:

Número de ejecutantes por parte (Ē): Las agrupaciones musicales tienen un número de ejecutantes. Cuando una obra está escrita en su formato de partitura, dicho documento puede dividirse en distintas partes. La partitura general será el documento base del director, mientras que cada parte será lo que interprete un instrumento o una sección de instrumentos.

Mientras que, en un quinteto de viento, cada músico tiene una parte de la que es el único responsable, habiendo un total de cinco partes y un total de cinco músicos, en una sección de violines de una orquesta cada parte estará interpretada por más de un instrumentista, siendo así dicha sección un «microcoro». La duplicación de partes (el *tutti* y la base de lo que en el siglo XVII se llamó *concertato*) suele ser un criterio de valoración y distinción de una formación sinfónica, especialmente respecto de las secciones que conforman el grueso (*ripieno*) de la formación (como los clarinetes en las bandas o los violines en las orquestas). Cuando en las sonatas sin acompañamiento o en las sonatas en trío del barroco musical se duplican voces con tal de que haya una ejecución con más instrumentos (como sucede en muchos *concerti grossi*), se está procediendo a «sinfonizar» la música –aunque no desde el punto de vista estrictamente formal, sí desde la búsqueda de sonoridades.

Cuanto más intersubjetiva es una ejecución musical, más sinfónica nos parece, y solemos prejuizar como «más sinfónica» una formación cuanto más grande es. Sin embargo, formaciones musicales como Malagasy Gospel Choir o Regimental Band,

Drums and Brian Boru Pipes of the 1st Battalion The Royal Inniskilling Fusiliers tienen un elevadísimo número de ejecutantes para una sola parte, y ello no convierte su repertorio en más sinfónico, *per se*, que el de una agrupación con un menor número de componentes, aunque sí la percepción sonora primigenia.

Lo que interesa destacar en este primer elemento es que la sensación de empaste generada en una ejecución musical intersubjetiva es un elemento que el sentido común del melómano relaciona con «lo sinfónico». Un sonido empastado, unido, unidireccional, proveniente de muchas personas ejecutantes distintas contribuye a la sensación que se tiene de que algo es propiamente sinfónico. Este empaste se ha entendido tradicionalmente como actual, como algo que se ejecute en un momento y lugar común. Pero hay casos límite que evidencian que la ejecución intersubjetiva puede trascender esas fronteras, como el Eric Whitacre's Virtual Choir.

Sin embargo, más instrumentistas para menos partes no tiene por qué implicar que una obra sea más sinfónica sin más. La música de cámara de carácter orquestal, como la Serenata nº 12 K388 de Mozart, puede ser considerada música sinfónica en determinados aspectos relativos al desarrollo o a la instrumentación/registración (en comparación, por ejemplo, con la Sinfonía Simple nº 1 de Jeff Manookian), y únicamente tiene un ejecutante por parte; de otra mano, en la música sinfónica clásica y romántica, lo habitual es que las secciones de viento tengan un ejecutante por parte. Además, también hay obras sinfónicas donde se trata a las distintas secciones instrumentales de manera solista, como en el Concierto para orquesta de Béla Bartók.

Eso nos lleva a pensar en el siguiente factor, puesto que el número de partes que interactúan entre sí también determina el grado de «sinfónico».

Polifonía (P): El aspecto polifónico de la música refiere a la relación entre la sincronía y la diacronía en la combinación de sonidos por la que se determina una obra de arte musical. Se considera «polifónica» aquella música en la que hay superposición de diferentes elementos melódico contrapuntísticos, esto es, la música no monódica, no homofónica, ni tampoco heterofónica. No debe entenderse que el factor polifónico implique ni que las partes a solo de una obra (como el comienzo de la *Consagración de la Primavera* de Igor Stravinsky) contribuyan a una disminución de aquello que es

sinfónico ni que las piezas con un alto contenido polifónico (como la fuga BWV 578) sean más sinfónicas; sino que la riqueza polifónica, especialmente pensando en su distribución textural entre los recursos tímbricos, es parte de la idiosincrasia de la música sinfónica.

Asimismo, el número de partes totales que conforman una partitura complementándose en un sentido armónico y contrapuntístico se entiende como el segundo factor en el que entendemos «lo sinfónico».

Desarrollo (D): El tipo de desarrollo es uno de los parámetros básicos de la composición musical. Para los objetivos de la presente investigación hemos de entender que una determinada música tiene un desarrollo complejo¹² si tiene un uso de distintos elementos de la música que se caracterice por el crecimiento, esto es, por la variación y un *devenir germinal* entre las relaciones internas de los distintos componentes de una obra. Tómense en cuenta estos factores al margen de su significación histórica, pudiendo estipular el estatus sinfónico en objetos musicales separados por varios siglos. Asimismo, no nos referimos al desarrollo entendido únicamente como sección estructural de la forma sonata, sino al proceso de extender una idea, sea mediante *ostinati* (primitivismo), sea mediante desarrollos imitativos entre secciones orquestales diferentes, o sea mediante cualquier otro proceso compositivo. Es decir:

¿Qué hemos aprendido hasta ahora? Que toda la música depende en mayor o menor grado del desarrollo y que cuanto más se desarrolle más sinfónica será. Y que el principio fundamental del desarrollo es la repetición, pero cuanto menos exacta sea la repetición, más sinfónica será¹³.

Cómo devengan las partes interpretadas por x número de instrumentistas va a ser, pues, nuestro tercer factor. La idea de una música *extremamente polifónica* con una *innumerable sensación coral* por cada parte no constituye lo que entendemos como sinfonismo; empero, sí lo que se construye a través de un discurso musical empleando esos términos. Por eso el valor 1 de «lo sinfónico» se propuso más arriba entenderlo como asintótico, y se mencionó que sería ruido, puesto que sería algo estático. Y es el

¹² Leonard Bernstein, *Young People's Concerts: «What Makes Music Symphonic?»*, CBS entertainment. Carnegie Hall, (emitido por primera vez el) 13 de diciembre de 1958.

¹³ Leonard Bernstein, *El maestro invita a un concierto*, Madrid, Siruela, 2014, p. 108.

dinamismo de la composición, cómo se desarrolla paulatinamente en su complejidad, dentro de la textura entendible por los dos primeros factores, lo que verdaderamente ha determinado la calidad del sinfonismo.

Volumen requerido (V): Con este concepto nos referimos al espacio considerado apropiado para la ejecución de una pieza musical determinada, así como al tiempo de reverberación. Asimismo, una plaza de toros puede ser perfectamente un espacio apropiado para un concierto de rock. Pero para la audición de calidad de la música sinfónica se requieren una serie de elementos característicos. Por ejemplo, para una interpretación clasificable como habitual en la tradición musical occidental, una orquesta sinfónica ejecutando un pasaje de carácter fuerte, medible en 100 fonios aproximadamente, deberá disponer de entre 10.000 o 20.000 metros cúbicos y de un tiempo de reverberación de entre 1,7 y 2,0 segundos –como el Auditorio Manuel de Falla (Granada) o el Concertgebouw (Amsterdam, Holanda). El resultado sonoro de la ejecución intersubjetiva de ese hipotético fuerte escrito en una partitura de gran formato como culmen de un gran desarrollo, por ejemplo, y consecuentemente su percepción sinfónica, en unas condiciones acústicas inapropiadas, desfavorecerá la grandiosidad del volumen requerido habitualmente para la ejecución de objetos sinfónicos.

Llamamos sinfónica a una partitura, a una orquesta, a una banda, a un órgano... y también a una sala. Ya sea real o virtual, la sonoridad sinfónica requiere de un volumen, igual que la sensación coral, donde ejecutar la complejidad polifónica a lo largo del desarrollo musical.

Fluctuación de la masa sonora¹⁴ (Ж): De los parámetros que se han localizado para determinar qué es o no es sinfónico, sin duda este es el más complejo. Con esta conceptualización se pretende explicar y presentar un modelo que satisfaga la pregunta por cómo funciona un determinado aspecto de la realidad sinfónica y que sirva para prever qué hechos de una ejecución musical podrán catalogarse como sinfónicos en función de la música que previamente se ha juzgado como tal. A diferencia del nivel de polifonía o

¹⁴ En la elaboración de esta conceptualización del factor «Fluctuación de la masa sonora» asesoraron el doctor Manuel Bullejos y el ingeniero Ignacio Vico, a quienes el autor manifiesta su más sincero agradecimiento.

de desarrollo, la fluctuación de la masa sonora no es únicamente una condición estructural, sino que depende directamente de condiciones interpretativas, fácticas: decisiones sobre balance, elección de *tempi*, cantidad y calidad real del sonido, y múltiples cambios sucedidos en la misma ejecución. Además, y valga la redundancia, esta fluctuación es de suyo una diferenciación, idea que también evita que un objeto musical sea puramente estático en un valor sinfónico cercano a 1.

La ejecución de masa sonora que cumple con ciertas condiciones de una partitura es el *modus operandi* habitual en la tradición musical clásica occidental. Este hecho está condicionado por múltiples factores potencialmente imprevisibles como las condiciones meteorológicas del recinto donde se ejecuta la música, o el comportamiento de las personas ejecutantes –lo que metafóricamente puede llevarnos a pensar en que la ejecución musical estándar es *orgánica*.

Son las diferencias entre conjuntos de sonidos lo que nos interesa para modelizar la fluctuación del sonido en la caracterización de los atributos sinfónicos de una pieza musical. Por ejemplo, en los compases 29-31 de la Toccata y Fuga en Re menor BWV 565 de Johann Sebastian Bach¹⁵, concretamente entre los dos elementos señalados a continuación, podemos detectar:



Figura 2. cc. 29-31 de BWV 565

¹⁵ Johann Sebastian Bach, *Tocatta and Fugue in D minor*, Leipzig, Breitkopf & Härtel, 1867, p. 269.

- i) cambios de tensión armónica: de un acorde dominante, con disonancias, a un acorde consonante, con función de tónica, y estable –especialmente tras la solución del retardo.
- ii) cambios de velocidad: en este caso concreto, debido a la especial acústica de una iglesia con órgano, la ejecución de este fragmento depende (entre otras cosas) del tiempo de reverberación que se considere suficiente como para apreciar las diferencias entre sonidos, y también la que se considere interpretativamente apropiada para resaltar mediante la articulación unos sonidos frente a otros, así como sutiles modificaciones en el pulso para incentivar la tensión del discurso.
- iii) cambios en la instrumentación: sea este fragmento interpretado por un órgano o por una agrupación sinfónica, hay cambios tímbricos, habiendo una diferencia de un mayor número de voces (siete) a un menor número de voces (cinco) entre los dos objetos señalados, y pasando además por un recorrido de una sola voz grave. En el caso de la orquesta, más voces conlleva (aproximadamente y en la mayoría de los casos) más instrumentos; en el caso del órgano, más voces se traduce directamente como más tubos y/o tipos de tubos entran en funcionamiento. En ambos casos hay diferencias tímbricas y polifónicas.
- iv) cambios dinámicos: aunque en principio no tiene que conllevar un cambio significativo en el nivel de decibelios apreciable, cambios en la instrumentación y en el número de voces provocan cambios dinámicos. Además, el pasaje que conduce al segundo objeto señalado podría incluir un *crescendo*.

Se propone, pues, entender que la fluctuación de la masa sonora depende de cuatro variables: la tensión, la agógica, la instrumentación y la dinámica, de manera que:

- (1) Las variaciones tensionales dependen de los modos de simultaneidad de sonidos que los teóricos de la música entienden bajo los conceptos «armonía» y «contrapunto», los cuales podemos traducir acústicamente a la clase de choques de armónicos, entendiendo que un mayor choque supone una mayor tensión¹⁶ (un intervalo disonante de segunda

¹⁶ Una exposición sistemática de este proceso, y una explicación de conceptos como «banda crítica», «fenómeno físico-armónico», etc. a través de ejemplos musicales, se puede encontrar en: Enrique Rueda, *Armonía*, Málaga, Imagraf, 1990, pp. 29-35, 163-175.

menor tiene siete choques, mientras que el intervalo de octava justa tiene cero choques), y ello, a su vez, en la *banda crítica* estándar del oído humano se traduce en que una mayor tensión es más *disonante*, siendo también que un número de choques de armónicos menor de cuatro suele considerarse *consonante*.

Aunque se puede generalizar en cuanto a lo que es o no consonante desde el estudio de la percepción del sistema auditivo humano, la consonancia y la disonancia no dejan de ser sensaciones subjetivas, también relacionadas con el *gusto* y con el *estilo*. Por ejemplo, dos notas consecutivas ejecutadas en un alto nivel de decibelios con dos oboes seguidas inmediatamente de dos notas separadas (por un intervalo de menos de cuatro choques de armónicos) en un menor nivel de decibelios e interpretadas por un piano, se suele considerar mayoritariamente como una resolución de tensión, como una disonancia seguida de una consonancia. La relación entre tales choques (intervalos), y tipos de armónicos que chocan (timbres), así como el modo en que son ejecutados (en tanto al nivel de decibelios) se puede expresar con un valor numérico.

(2) Las variaciones agógicas son variaciones en la velocidad de la ejecución producidas en los cambios internos (fraseo) o externos (secciones de la obra) de *tempi*. Objetivamente, estas variaciones se pueden tipificar metronómicamente y se puede seccionar un período musical por períodos de tiempo (fragmentos de segundo, segundos, minutos, etc.).

(3) Las variaciones en la instrumentación son modificaciones cuantificables en la textura tímbrica. La riqueza tímbrica de instrumentos, bajo las cualidades de los instrumentistas, también intervendrá en la calidad de tales variaciones. Se pueden apreciar sofisticadas variaciones de instrumentación en música heterofónica de origen oriental cuya complejidad textural y cuya combinación de temperamentos diferentes también está relacionada con la sensación sinfónica.

(4) Las variaciones dinámicas son variaciones en los parámetros relativos al nivel de decibelios de la ejecución relacionado a su vez con características de la sala en la que se produce, como la reverberación o el posicionamiento de los emisores de sonido.

¿Pero cómo se relacionan entre sí estas variables? Para tratar este factor de la realidad, con motivo de su organicidad y su estructura formal, se opta por el modelo matemático denominado «redes neuronales»¹⁷.

Una red neuronal es un sistema bioinspirado, esto es, un sistema que, ya sea por su forma o por su funcionamiento, está inspirado en sistemas ya existentes en la naturaleza. Los sistemas bioinspirados se utilizan cuando la solución analítica a un problema es imposible de alcanzar o se va a obtener una mayor ventaja computacional aplicándolos. Las redes neuronales son un tipo de sistemas bioinspirados basados en la forma y combinación de neuronas reales. La unidad básica de dicho sistema es el *perceptrón*¹⁸, un elemento formal análogo a una neurona cuya representación gráfica es:

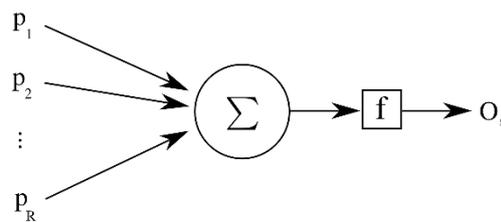


Figura 3. Ejemplo de representación gráfica de un perceptrón

El trabajo por realizar para diseñar una red neuronal apropiada que nos mida el carácter sinfónico de una obra musical consistiría en la específica calibración de los perceptrones. Combinando perceptrones según una organización por capas¹⁹ se genera una red neuronal. El perceptrón está diseñado para aceptar varias entradas y ofrecer una única salida: cada perceptrón toma cada entrada y la multiplica por un parámetro denominado *peso* (p), realiza una suma de estos productos (Σ) y hace pasar el valor obtenido por una función denominada *función de activación* (f) que se determina según el diseño que se vaya a hacer de la red neuronal. En el caso de la fluctuación de la masa

¹⁷ D. E. Rumelhart; J. L. McClelland, *Parallel distributed processing: Explorations in the Microstructure of Cognition*, Volume 1: Foundations, Cambridge, MIT Press, 1986.

¹⁸ F. Roseblatt, «The Perceptron. A perceiving and recognizing automaton», *Cornell Aeronautical Laboratory*, Report 85-460-1, 1957, pp. 1-29.

¹⁹ El procedimiento empleado para asociar los perceptrones estableciendo una red neuronal es mediante capas, de manera que todas las salidas de una capa están conectadas a todas las entradas de la capa siguiente. Cualquiera que sea el número de capas de una red neuronal, se puede simplificar a una red de dos capas.

sonora, los pesos son cuatro, un valor numérico estadístico relativo a cada una de las cuatro variables. Los pesos asignados a cada entrada se calculan en la primera fase de uso de la red neuronal a partir de un *entrenamiento* de la red basado en parejas de patrones de entrada y patrones de salida asociados. Para ello, las funciones que se suelen utilizar son del tipo tangente-hiperbólica o lineales.

La representación gráfica de la red neuronal aplicada a nuestros cuatro parámetros es la siguiente:

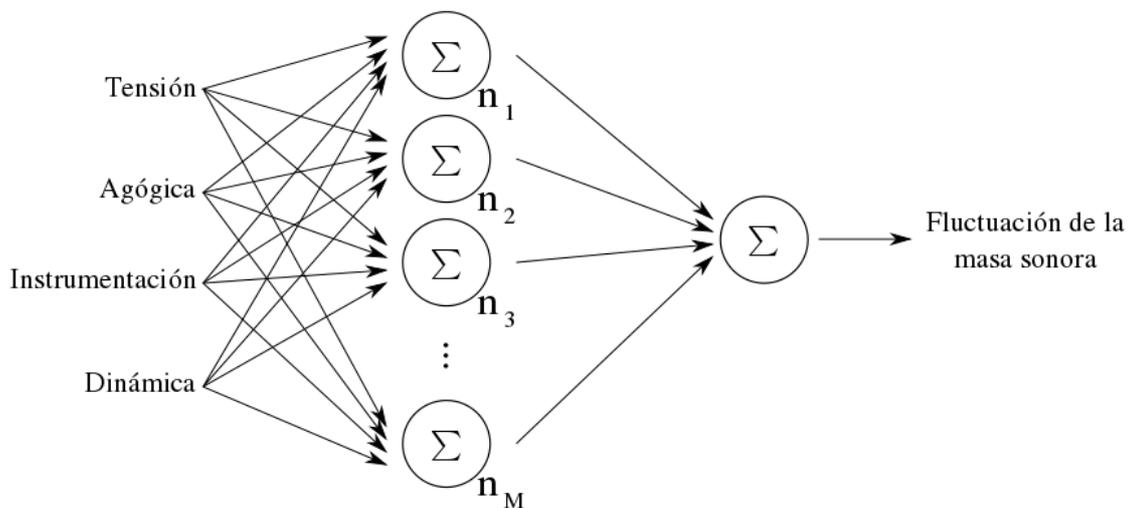


Figura 4. Ejemplo de red neuronal aplicada a los cuatro parámetros de la fluctuación de la masa sonora

El hecho de que el modelo matemático *red neuronal* requiera de un entrenamiento es uno de los aspectos llamativos por el que se ha elegido para definir la fluctuación de la masa sonora. En el caso computacional, se plantea un proceso estadístico mediante el cual se calculan los pesos (valores de agógica, dinámica, tensión e instrumentación) en función de un resultado previsto. La salida del perceptrón no es siempre la misma, sino que depende del entrenamiento: se presenta un patrón de entrada para una salida conocida (por ejemplo, sabemos que la Segunda Sinfonía de Gustav Mahler es más sinfónica que la BSO de la cabecera de Juego de Tronos; sabemos que la Segunda Sinfonía de Johan de Meij es más sinfónica que el Concierto para Clave y 5 instrumentos de Manuel de Falla; etc.), y tras repetir este proceso varios cientos de veces, la red neuronal podrá prever con un alto porcentaje de fiabilidad el valor de fluctuación de la masa sonora de una determinada música, y con ello, un índice para su catalogación sinfónica. Se tendrá que

prestar especial atención a introducir datos de manera global, pensando en todas las tradiciones musicales, y no desde una sesgada perspectiva estilística. Aun aceptando esta herramienta, es preciso reiterar la necesidad de entender las obras musicales sinfónicas como un conjunto difuso, sin un orden puramente restrictivo u ordenador.

CONCLUSIÓN

Decimos que una música es sinfónica en función de en qué grado de magnitud cumpla con los factores de número de ejecutantes por parte, polifonía, desarrollo, volumen requerido, y fluctuación de la masa sonora. Aceptamos generalmente un límite inferior establecido convencionalmente por la tradición según el cual una música es o no sinfónica, por cuestiones de carácter estilístico, y suponemos un límite superior definido como la identificación de una música como ruido, debido a que la superposición infinita de planos dé como resultado un objeto sonoro que deje de considerarse como música sinfónica. Entre ambos límites, podemos emplear expresiones comparativas respecto de objetos sinfónicos sirviéndonos de la propedéutica propuesta, con el remarcado objetivo de poder hablar sin prejuicios de qué incide en un objeto musical sinfónico y no de establecer un orden último para una cuestión artística.

BIBLIOGRAFÍA

ÁLVAREZ, Ylenia: «El director no puede hacer una obra que no le guste». Entrevista a Miguel Harth-Bedoya. *Hoy es arte*. Recuperado de: http://www.hoyesarte.com/entrevistas/c32-artistas/miguel-harth-bedoya-el-formato-concierto-tiene-que-ponerse-al-dia_144406/#sthash.RVNHPXlu.dpuf (Consultado 3-3-2020).

APEL, Willi. *Harvard Dictionary of Music*. Cambridge: Harvard University Press, [1944] (1950).

BACH, Johann Sebastian. *Tocatta and Fugue in D minor BWV 565*. Leipzig: Wilhelm Rust (Ed.), Breitkopf & Härtel, 1867.

BERNSTEIN, Leonard. *Young People's Concerts: «What Makes Music Symphonic?»*. CBS entertainment. Carnegie Hall, (emitido por primera vez el 13 de diciembre de 1958).

BERNSTEIN, Leonard. *El maestro invita a un concierto*. Madrid: Siruela, 2014.

BLOXAM, Jenniffer M.; BULL, Stratton. «Obrecht and the Mass for St. Donatian: A Multi-Media Triptych». *Journal of the Alamire Foundation*, 2 (2010), pp. 111-125.

DÍEZ, José A.; MOULINES, C. Ulises. *Fundamentos de Filosofía de la Ciencia*. Barcelona: Ariel, 2008.

LATHAM, Alison. *Diccionario enciclopédico de la música*. Versión del Oxford Companion of Music. México, D. F.: Fondo de Cultura Económica, 2008.

ROSEMBLATT, Frank. «The Perceptron--aperceiving and recognizing automaton». *Cornell Aeronautical Laboratory*, Report 85-460-1, (1957), pp. 1-29.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. *Diccionario de la lengua española*. 21ª ed. Madrid: Espasa Calpe, 2001.

RUEDA, Enrique. *Armonía*. Málaga: Imagrafs, 1990.

RUMELHART, David E.; McCLELLAND, James L.; the PDP research group (Eds.). *Parallel distributed processing: Explorations in the Microstructure of Cognition, Volume 1: Foundations*. Cambridge (Massachusetts): MIT Press, 1986.