

Interpretación de música coral microtonal, Parte 3: Herramientas de ensayo para 'You Were Fought For'

Robert Lopez-Hanshaw

compositor y director musical

Los dos artículos anteriores de esta serie describieron algunas de las muchas formas en que los compositores han utilizado técnicas microtonales en la música coral y proporcionaron algunas herramientas generales para ensayar tales obras. Ahora, este tercer artículo es una guía para ensayar una obra completa. Esta obra, *You Were Fought For*, fue escrita específicamente para conjuntos que nunca antes habían cantado música microtonal.

¡Esta no es una obra severamente disonante! Sin embargo, muchos de los acordes se basan en 4as superpuestas, y esto es un buen indicador de la dificultad de la obra: si un conjunto ya puede cantar con confianza estos acordes no triádicos, entonces está listo para acercarse a los intervalos microtonales más avanzados de esta obra.

La música fue encargada por Mary P. y Paul G. Koss, sobre un nuevo texto de Teré Fowler-Chapman. Fue estrenada digitalmente por *Camerata Sonora* y puede verse en YouTube o en lopezhanshaw.com. Las partituras digitales, así como las ayudas digitales para ensayos y los archivos de teclado que se describen a continuación, están disponibles de manera gratuita para los lectores del *International Choral Bulletin* visitando la tienda en línea en lopezhanshaw.com. y utilizando el código

“ICB2020”. Se imprime una partitura de estudio junto con este artículo, pero no incluye la partitura para teclado de ensayo.

Después de la exposición de *You Were Fought For*, este artículo explora brevemente obras corales microtonales de cuatro compositores, acompañadas de algunas observaciones de otros directores que han dirigido música vocal microtonal. Estas obras también pueden ser apropiadas para un intrépido conjunto que recién comienza a explorar la microtonalidad.

¿QUÉ ES LA MÚSICA MICROTONAL?

Para aquellos nuevos lectores que podrían unirse a nosotros: la microtonalidad es, en términos muy generales, el uso de sonidos más allá de los 12 cromáticos convencionales. Hay dos categorías principales de microtonalidad en la música occidental. 1) El uso de intervalos que se ajustan a la serie armónica natural. 2) Intervalos que son más pequeños que un semitono.

La **Figura 1** muestra los primeros 12 parciales de la serie armónica de *La*, con su desviación en centésimos ($1/100$ de semitono) de los sonidos cromáticos convencionales, y su frecuencia en Hz. Cada sonido subsiguiente es un múltiplo entero de la frecuencia del sonido fundamental. La serie armónica está presente en cada sonido que escuchamos. Es decir, cada nota cantada o tocada contiene su propia serie armónica completa, sonando simultáneamente, con los parciales más altos progresivamente más débiles. Este es el principio detrás de las combinaciones de los registros de órgano: cuando varios tubos suenan simultáneamente y se afinan con los primeros parciales de una serie armónica determinada, pueden sonar como un solo sonido unificado.



Figura 1

Notará las alteraciones accidentales en algunas notas de la serie armónica. Estas alteraciones se basan en una división de la octava en 72 sonidos iguales (abreviado como “72edo”[1]). La **Figura 2** muestra las alteraciones en secuencia y su desviación de altura respecto de la afinación cromática estándar en centésimos. Por coincidencia, es posible aproximar los sonidos de la serie armónica con mucha precisión con 72edo.

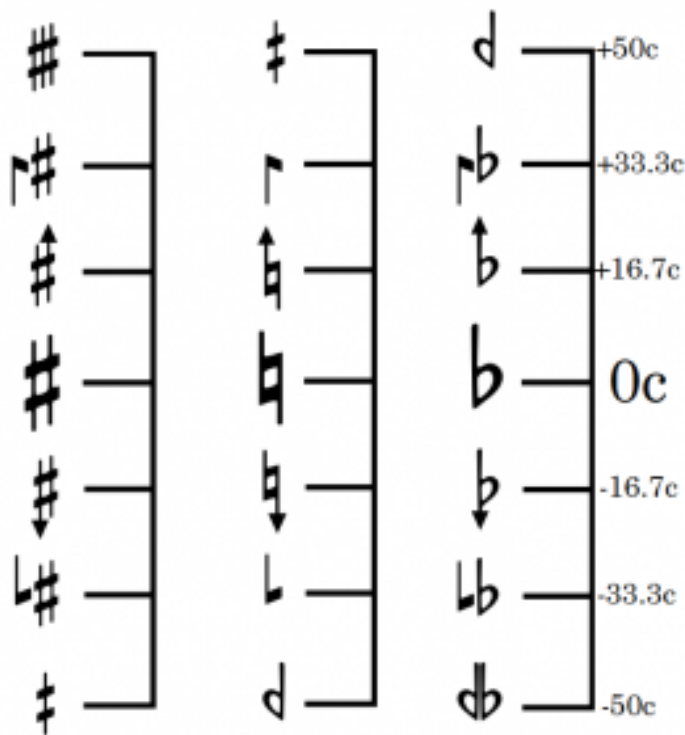


Figura 2

La **Figura 4a** muestra un semitono que se divide en dos cuartos de tono iguales. La **Figura 4b** muestra un tono completo que se divide en tres tercios de tono iguales. Los tercios de tono se pueden representar, casualmente, por las mismas alteraciones que muestran los intervalos de 7:6 y 8:7 en afinación natural. La manera de notar la diferencia es que, en *You Were Fought For*, los intervallos de 3ª siempre ocurren como notas de paso melódicas que completan un tono completo: en otras palabras, dos de tales alteraciones en una fila. Las 3as sub-menores y las 2as super-mayores en la obra, por el contrario, están aisladas (ver **Figura 8** más adelante).



Figura 4a y 4b

Además de las nuevas capacidades melódicas con estos sonidos de paso, es posible crear nuevas formas de resolver acordes. La **Figura 5a** muestra una progresión de tríadas de 1/4 de tono; la **Figura 5b** muestra una progresión de la pieza (cc. 87-88), utilizando acordes más coloristas. Ambos son imposibles en la música de 12 sonidos. Pero ambos se pueden afinar fácilmente, incluso sin un instrumento de acompañamiento, utilizando la técnica de ensayo que se explica más adelante en este artículo: dividir intervallos en movimiento contrario.

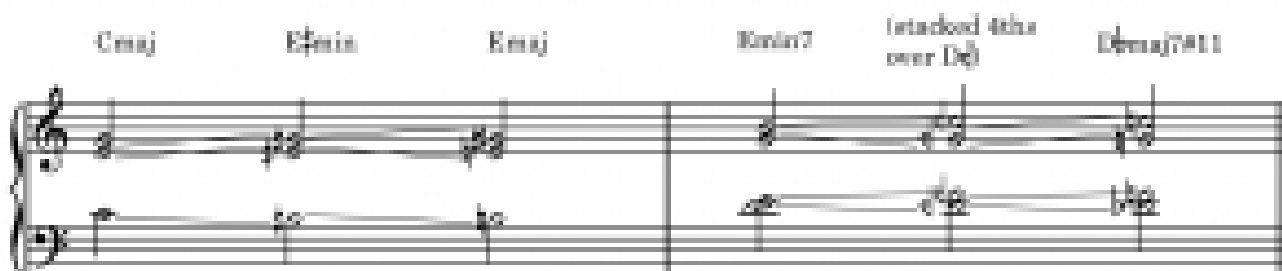


Figure 5a y 5b

ENSAYANDO LA MÚSICA

Es importante incorporar estos nuevos materiales musicales en los precalentamientos corales en cada ensayo. Si solo se practican durante el tiempo de ensayo de la obra en sí, los cantantes tardarán demasiado en asimilarlos. A continuación se presentan seis estrategias que sugiero para los precalentamientos.

1. Re-afinación del teclado de ensayo

Recomiendo encarecidamente utilizar un teclado electrónico con capacidad MIDI para ensayar música microtonal en general. Hay muchos programas disponibles que pueden re-afinar MIDI pero, por simplicidad, prefiero el software gratuito BitKlavier (bitklavier.com). Cuando el programa está instalado y el teclado está conectado a la computadora, el usuario puede cargar un archivo que contiene ajustes preestablecidos de afinación. Se puede acceder a cada preset presionando una sola tecla en la 8ª superior o inferior del teclado (que de otra manera no se usa y no produce ningún sonido). El acompañante sigue una partitura que contiene digitaciones normales, que están “mapeadas” a varios sonidos microtonales. En un sentido muy real, esta es música para piano con *scordatura*. Mi pieza *vokasanimó* para coro y orquesta se ensayó con éxito utilizando este método, y la **Figura 6** muestra un extracto de la partitura. Las notas que suenan se muestran encima de lo que toca el pianista. El número encerrado en un círculo indica un cambio de afinación predeterminada. Antes de que se active el preset, la tecla *Si4* suena como *Sib*; después de que se activa, el *Si4* suena como *La 12º#*.

Los materiales de ensayo descargables para *You Are*

Fought For incluyen un archivo predefinido de BitKlavier, así como partituras de ejercicios sugeridos.



Figura 6

2. Practicando intervalos de afinación natural

Este proceso no podría ser más sencillo. Una sección debería cantar un sonido pedal; luego, otra sección canta un intervalo por encima del pedal, y el objetivo es flexionar el intervalo muy ligeramente para que esté absolutamente afinado. La **Figura 3**, arriba, ya mostraba la dirección de inflexión de intervalos comunes. Para estos ejercicios, el coro **no** debe usar un piano estándar: lo que anularía el propósito, porque tal piano solo puede tocar con temperamento igual de 12 sonidos. El coro debería utilizar los ajustes preestablecidos de ensayo incluidos para el teclado electrónico reajustado o no utilizar ningún teclado.

3. Practicando acordes característicos

Si el coro no está acostumbrado a cantar en un lenguaje de jazz o contemporáneo, entonces sería útil un

precalentamiento construyendo algunos de los acordes comúnmente presentes en *You Were Fought For*. El lenguaje armónico básico de la obra varía entre intervalos simples contra un pedal, tonalidad mayor y menor estándar, y acordes contruidos por 4as; aunque estos últimos suelen aparecer en inversiones que producen 2as o 3as. La **Figura 7** muestra varios *voicings* comunes de este último tipo.

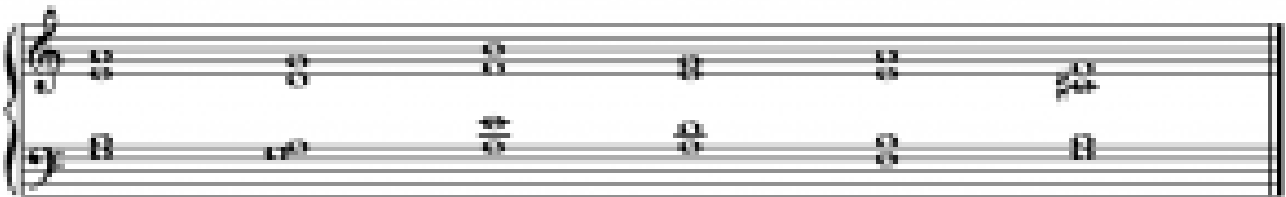


Figura 7

4. **Dividiendo intervallos en unísono**

Este ejercicio no requiere un teclado reajustado; se podría utilizar un piano estándar. El piano simplemente toca los sonidos externos de un semitono o un tono completo, y luego el coro lo repite. Con ese “objetivo” melódico en mente, el coro lo vuelve a cantar, pero incluye los microtonos intermedios. La **Figura 4**, arriba, demuestra esto para cuartos de tonos y tercios de tonos. ¡Este ejercicio no es muy difícil! Los cantantes pueden pensar en ello como un “deslizamiento detenido”: un *portamento* al siguiente sonido, pero haciendo una pausa en el medio. Se necesitará algo de trabajo para unificar la afinación del coro en el sonido medio (o sonidos), pero con los sonidos externos como guía, el ejercicio es sorprendentemente intuitivo.

5. **Practicando intervallos avanzados de afinación natural**

Cuando el coro se sienta cómodo con la división de

intervalos melódicos, estará listo para el siguiente paso. En la obra, la 3ª sub-menor 7:6 y la 2ª super-mayor 8:7 se utilizan como intervalos armónicos contra un pedal, no solo sonidos melódicos de paso. Los nuevos intervalos tienen un “sabor” muy distintivo que se vuelve fácilmente reconocible con la experiencia. La **Figura 8** muestra estas progresiones de forma aislada, aunque ocurren repetidamente en varios contextos dentro de la obra.

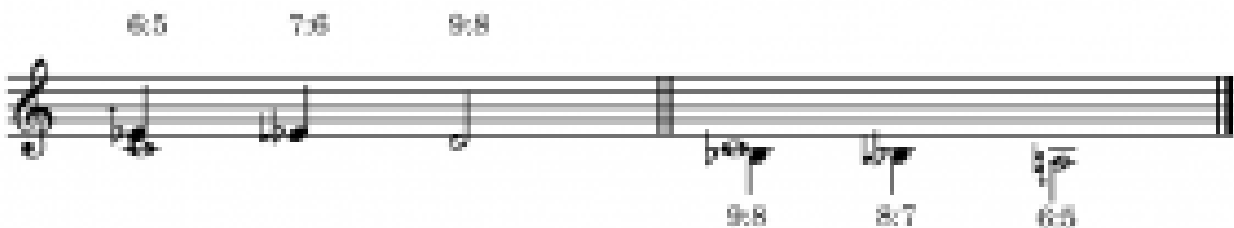


Figura 8

6. **Dividiendo intervalos en movimiento contrario**

Incluso después de un poco de entrenamiento, un coro todavía se verá tentado a cantar erróneamente cuartos de tono como semitonos, especialmente después de un lapso de algunas semanas en la agenda de ensayos. Pero la naturaleza misma de las resoluciones de acordes de cuartos de tono en *You Were Fought For* proporciona un control potencial contra este hábito. Cuando dos sonidos se mueven por cuartos de tono en movimiento contrario, producen un intervalo un semitono más grande que el que empezaron. Por ejemplo, una 3ª mayor puede resolverse **hacia afuera** en una 4ª justa; una 3ª menor puede resolverse **hacia adentro** en una 2ª mayor. La práctica de estas resoluciones básicas de intervalos fortalece una habilidad muy útil. La **Figura 9** muestra algunas de las resoluciones de intervalos simples que están integradas dentro de las progresiones de acordes en la obra.

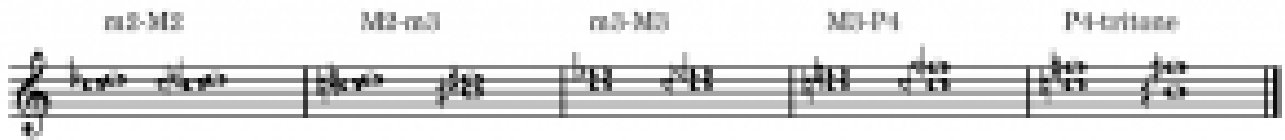


Figura 9

Si las voces en movimiento paralelo se mueven demasiado, aún pueden mantener el intervalo correcto entre ellas, pero en el lugar equivocado. Pero si las voces en movimiento **contrario** se mueven demasiado, entonces será imposible producir su intervalo objetivo. Entonces, esta es una limitación natural en su movimiento melódico, ayudándolos a moverse solo 1/4 de tono a la vez. Si cada resolución de 1/4 de tono de la obra es cantada primero solo por las voces que se mueven en movimiento contrario, entonces el resto del coro puede afinar alrededor de este núcleo del acorde.

LIMITACIONES Y DESAFÍOS EN *YOU WERE FOUGHT FOR*

Al escribir esta obra, utilicé tanto afinación natural como conducción de voces en cuartos de tono, pero nunca las superpuse juntas. Es decir, cuando un acorde se basa en una fundamental de 1/4 de tono, como Fa $\frac{1}{4}\#$, ninguno de los sonidos que lo componen se flexiona más. Por lo tanto, tal acorde tiene un temperamento igual de 12 sonidos (desplazado por 1/4 de tono), y no afinación natural. Elegí hacer esto para simplificar la notación.

Una limitación adicional que le puse a la obra es que ninguna **voz salta jamás por un intervalo desconocido**. Todos los saltos melódicos son por intervalos familiares (aunque pueden estar ligeramente flexionados para la afinación natural). **Todo el movimiento microtonal es por grados conjuntos**, ya sea por 1/4 de tono o por 1/3 de tono; ya sea completando un intervalo

familiar, u ocasionalmente actuando como un sonido vecino.

Dicho esto, aquí están los lugares en *You Were Fought For* que pueden necesitar más trabajo.

Compases 25 y 28 – Las voces internas resuelven desde una 2ª menor hacia afuera a una 2ª mayor en el c. 25, luego hacia adentro en el c. 28. En el c. 25, esto es más fácil porque contraltos y sopranos están en 5as paralelas entre sí, al igual que tenores y bajos. Pero en el c. 28, contralto y sopranos se dirigen hacia un tritono, que es un objetivo más difícil. En los cc. 27-28, puede ser útil que las contraltos se escuchen a sí mismas contra los bajos, pasando de un rol de 6ª mayor a un rol de 6ª menor.

Compás 40 – Bajos y sopranos se mueven en cuartos de tono contrarios, pero las contraltos se mueven en tercios de tono al mismo tiempo. Sucede lo suficientemente rápido como para que la afinación precisa no sea un problema. Sin embargo, esta conducción de voces da como resultado que las contraltos pasen de una 3ª menor de afinación natural a una 3ª mayor contra el $mi^{\frac{1}{4}}\#$ de los bajos.

Compás 53 – El sonido de entrada de los bajos puede parecer difícil de encontrar, debido a una alteración accidental desconocida. Pero es solo una 5ª justa debajo de las sopranos o una 2ª mayor debajo de las contraltos.

Compases 58-59 – La parte de soprano pasa de un $la\ 1/12\ \square$ a un $la\ 1/12\ \#$, que es necesaria para tener una 3ª mayor natural contra el *fa* seguida de una 3ª menor natural contra el *fa*#. Este es un buen truco, que se puede perder fácilmente en medio de una afinación generalizada. Pero la mayor intensidad del *crescendo* lo ayudará.

Compás 64 – Las sopranos deben afinar el *la* extremadamente agudo (como muestra la alteración accidental), un 8:7 sobre *sol*, sin resolverse después en un *la* más bajo. Eso hace que la nota sea más difícil de encontrar. Sin embargo, el acorde

semi-disminuido resultante está en afinación natural, utilizando la **inversión** de la serie armónica (llamada “serie de sub-armónicos”) debajo de *sol*. Esta es una construcción teórica algo exótica, y el acorde también suena aceptable con un *la* estándar, así que no pierdas demasiado el sueño por esto si no funciona.

Compás 73 – Las contraltos van de un *la* estándar a un $la_{1/12}$. Si el movimiento es exagerado, el acorde resultante estará desafinado, por lo que -dependiendo del progreso del conjunto- es posible que también deba ignorarse.

Compases 79-80 – El 2º tiempo de ambos compases contiene respectivamente una 3ª sub-menor de 7:6, aunque el primer intervalo de este tipo se lee **hacia abajo** desde el *re*, y el segundo está por encima de un $la_{1/12}$ (por lo que la nota superior presenta 1/4 de tono accidental). Éstas son las únicas grafías inusuales para este intervalo en la pieza. Deben estar afinados como las otras 3as sub-menores.

Compases 82-83 – Altos y tenores se alternan entre tener 2as mayores y 2as menores entre ellos. Una vez más, si pueden enfocarse en sus respectivos roles armónicos contra los bajos, en lugar de uno contra el otro, ayudará considerablemente a la claridad.

NOTA SOBRE LAS TÉCNICAS DE ENSAYO VIRTUAL

Debido a la pandemia, en muchas áreas, los coros no pueden reunirse en persona. Muchos de nosotros hemos empezado a crear collages de video digitales y a realizar ensayos virtuales de varios tipos. En las páginas de esta revista y en otros lugares, todos hemos encontrado consejos y mejores prácticas en esta era que cambia rápidamente, por lo que solo tengo algunas cosas que agregar con respecto a este artículo.

Primero, para la mayoría de los cantantes, una pista de ensayo

con una voz, en lugar de un sonido de instrumento sintetizado, será más fácil de seguir y más cómodo de cantar. No puedo proporcionar pistas de ensayo en vivo en mis materiales digitales, por lo que el director o los jefes de cuerda podrían hacer esto ellos mismos para su conjunto y grabarse cantando junto con mis pistas sintetizadas. Esto también proporcionaría a los integrantes del coro la comodidad de cantar con voces que les son familiares.

Y segundo, las personas disfrutan del acto comunitario de practicar juntas, ¡incluso cuando no pueden escuchar a todos! El sentido de comunidad se mantiene de alguna manera cuando un director realiza un ensayo digital, incluso cuando pide a los cantantes que se silencien y canten junto con él director durante un pasaje. (Esto es más adaptable a las secciones del coro). Para *You Were Fought For*, la práctica en grupo es especialmente importante, porque los cantantes probablemente tendrán una gran cantidad de preguntas a cada paso.

OTRO REPERTORIO ADECUADO

La mayor parte del repertorio coral microtonal existente solo es adecuado para conjuntos extremadamente avanzados, tal vez incluso conjuntos virtuosos de élite. Pero también existe una música más accesible. A continuación se muestran algunas obras de cuatro compositores, que también pueden proporcionar excelentes puntos de entrada a la música coral microtonal.

- ***Rose* y *I'm Goin' Away* de Ben Johnston (SATB)**

Estas obras, escritas con un año de diferencia, tienen algo así como un equilibrio perfecto entre lo familiar y lo extraño. Emplean escalas reconocibles, pero agregan armonías basadas en el 7º parcial de la serie armónica (principalmente los intervalos 7:4, 7:6 y 8:7 sobre diferentes raíces). *Rose*, en particular, se canta con

cierta frecuencia. Originalmente fue compuesto para un conjunto de escuela secundaria. El conjunto vocal contemporáneo Ekmeles (un grupo de élite, sin duda) la ha cantado; pero el director de Ekmeles, Jeff Gavett, también ha dirigido talleres de esa obra con conjuntos universitarios. Sobre el descubrimiento de nuevos intervalos armónicos tiene para decir lo siguiente:

“Para relaciones más simples [afinación natural], simplemente conocemos el sonido característico del armónico, y encuentro que ese sabor se traslada a otros. Entonces, si alguien tiene un buen 7:4 en el oído, un 9:7 es una 3ª mayor con un ‘sabor 7’ de emoción para ella”. De hecho, aunque la notación de Ben Johnston puede ser algo confusa -y la teoría de la afinación detrás de ella puede ser bastante profunda- el propio Johnston no estaba tan preocupado por la teoría como por la ejecución. Gavett continúa: “Cuando consulté a Johnston sobre algunas preguntas accidentales en Sonnets [de Desolation, una obra mucho más compleja], básicamente descartó la pregunta y dijo: ‘Haz que suene bien.’ Me hizo pensar: ‘Oh, cierto, esto es música, y somos artistas que necesitamos hacer que suene bien. Las matemáticas y las cuadrículas y todo son solo una forma de entrar.”

La música de Ben Johnston está disponible en Smith Publications.

▪ ***Kolme Madrigaalia (Three Madrigals)* de Juhani Nuorvala (SSAATTBB)**

Estas obras han sido interpretadas varias veces por el Coro de Cámara de Helsinki, que las encargó en 2007. Están escritas en el sistema de notación de Johnston. Nuorvala fue prolífico en la preparación de materiales de ensayo digitales para el coro, incluidos ejercicios en intervalos de afinación natural con un acompañamiento sintetizado, así como representaciones de la música

misma para su estudio. El carácter de la música es muy hermoso y evoca la música folklórica, aunque es más compleja que las obras anteriores de Johnston. En esta última, Johnston se limitó a intervalos que implicaban el 7º parcial. Los madrigales de Nuorvala incluyen intervalos armónicos que involucran el 11º parcial (ver la Figura 1); o en otras palabras, verdaderas armonías en cuartos de tono.

Aún así, la conducción de voces es muy manejable, y los extensos materiales de ensayo digitales hacen que estas piezas sean potencialmente accesibles, con algún estudio individual por parte de los cantantes. No se requiere que los cantantes realicen saltos de intervalos grandes alterados microtonalmente, pero la principal novedad de esta pieza es que los cantantes a menudo se mueven por una 2ª *neutral*: el intervalo de $\frac{1}{4}$ de tono entre un tono y un semitono. Las dos obras siguientes también presentan intervalos neutros melódicos entre mayor y menor.

La música de Juhani Nuorvala está disponible en Music Finland.

▪ ***Alleluia* de Aaron Krister Johnson (SAB o AAB)**

Esta obra, de 2008, fue escrita en una división igual de la octava en 17 sonidos. Esto puede parecer excepcionalmente intimidante, pero 17edo tiene una peculiaridad sorprendentemente amigable. Las 4as y 5as justas están aceptablemente afinadas; se incluyen todos los intervalos mayores familiares, pero con una inflexión más aguda de lo habitual; todos los intervalos menores también están ahí, pero más planos de lo habitual; y se añaden 5 intervalos “neutrales”: la 2ª, 3ª, 4ª, 6ª, y 7ª. Es una extensión muy racional de la idea del temperamento de 12 sonidos, por lo que ha atraído mucha atención teórica a lo largo de los siglos.

El *Alleluia* mismo se ha cantado en vivo varias veces, incluida una transmisión de radio. La obra es de carácter “neo-medieval”, haciendo un uso intensivo de sonoridades construidas sobre 4as y 5as justas. Pero las 2as y 3as neutrales se usan con frecuencia en las líneas melódicas individuales. Robert Reinhart, un compositor e investigador que también enseña Entrenamiento Auditivo en la *Northwestern University*, compartió algunas estrategias para desarrollar la familiaridad con esos intervalos neutrales:

“Una estrategia ... fue intentar encontrar un intervalo de $\frac{1}{4}$ de tono “rodeándolo”, por ejemplo cantar una 3ª mayor y una 3ª menor repetidamente para que sean sólidas como una roca, luego insertar una 3ª “media” en la repetición y escuchar para eliminar su demasiada inclinación hacia la 3ª mayor o menor. [...] A veces, también empleamos la estrategia del sentido común de simplemente omitir las notas de $\frac{1}{4}$ de tono; por ejemplo, al ensayar individualmente, colocando un silencio donde estaba el sonido de $\frac{1}{4}$ de tono y asegurándose de que el pasaje estuviera completamente seguro antes de intentar los sonidos más difíciles o, al ensayar los acordes en conjunto, construyéndolos colocando los sonidos cromáticos primero y agregando los cuartos de tono después”.

*La música de Aaron Krister Johnson está disponible poniéndose en contacto con él a través de <https://aaronkristerjohnson.bandcamp.com>. Su *Alleluia* también está publicado en la antología *The Sagittal Songbook*.*

▪ ***Kyrie, Sanctus, y Agnus Dei*, de Lillian Hearne**

Lillian Hearne es investigadora en el campo de la cognición musical, además de compositora. Estos 3 movimientos de una Misa están compuestos en temperamento igual de 22 sonidos. Una vez más, suena aterrador. Sin embargo, una vez más, los intervalos familiares están

realmente bien representados, solo con un giro.

Volvamos a la afinación natural para tener una perspectiva. De la Figura 3 anterior, está claro que el sonido *re* 10:9 y el sonido *re* 9:8 tienen funciones diferentes. El primero crea una 5ª justa con el *la* 5:3, y el segundo crea una 5ª justa con el *sol* 3:2. Pero en el temperamento igual estándar de 12 sonidos, la diferencia es promediada, o “temperada”, y solo tenemos un solo *re* que cumple ambas funciones.

22edo tiene la capacidad de “moderar” la diferencia entre algunos intervalos bastante exóticos. Y eso es lo que ha hecho Hearne. En estas 3 obras muy breves y bastante accesibles, ha demostrado 3 esquemas diferentes de “temperamento” que están respaldados por el marco 22edo subyacente. En el *Sanctus*, quizás el movimiento más encantador, se usa algo así como una escala mayor reconocible, pero la mayoría de los intervalos tienen solo 163 centésimos de ancho, por lo que la 3ª mayor de un acorde puede actuar como la 4ª neutra del acorde siguiente (es decir, el 11º parcial, 11:8) sin cambiar la altura. Esto es posible para los cantantes gracias a la escritura de partes muy sensible y, nuevamente, la disponibilidad de pistas de ensayo digitales.

Estas obras han sido interpretadas en vivo, además del formato en video de coro digital. Están disponibles poniéndose en contacto con Lillian Hearne en lillianhearne@gmail.com.

La música coral microtonal está creciendo gradualmente más allá del alcance de los conjuntos virtuosos, y estas obras serían un excelente comienzo. El camino de la microtonalidad ha sido muy extraño y muy gratificante para mí como compositor, director y oyente. Espero que sea lo mismo para ti.

Descargar *You Were Fought For* for Robert Lopez-Hanshaw



Robert Lopez-Hanshaw es Director de Música en Temple Emanu-El en Tucson, Arizona, y compositor invitado residente con la Orquesta Sinfónica del Sur de Arizona. También es el editor de “Practical Microtones”, un compendio de digitaciones y técnicas de ejecución en 72tet para todos los instrumentos de orquesta estándar, que se publicará a principios de 2021. Lopez-Hanshaw brinda

clínicas sobre la pedagogía de los microtonos y los modos de la oración judía askenazí, en eventos como el Festival Coral Judío de América del Norte, el Festival *BEYOND Microtonal Music*, el *Guild of Temple Musicians* y la Conferencia Bienal de la Alianza de Saxofones de América del Norte. Sus obras han sido encargadas por organizaciones comunitarias y religiosas en el sur de Arizona, así como por artistas individuales en todo Estados Unidos. Su obra “*vokasanimo*”, para coro y orquesta en temperamento igual de 72 tonos, fue estrenada en enero de 2020 por el Coro y la Orquesta Sinfónica de Tucson. Correo electrónico: robert.a.hanshaw@gmail.com.

Traducido del inglés por Oscar Llobet
Revisado por Juan Casabellas, Argentina

[1] “72-edo”, abreviatura de *72-tone equal division of the octave*.