

Devoto, Martín

Microtonos en el violonchelo: algunas soluciones posibles al problema de su interpretación

Revista del Instituto de Investigación Musicológica “Carlos Vega”

Año XXIV, Nº 24, 2010

Este documento está disponible en la Biblioteca Digital de la Universidad Católica Argentina, repositorio institucional desarrollado por la Biblioteca Central “San Benito Abad”. Su objetivo es difundir y preservar la producción intelectual de la Institución.

La Biblioteca posee la autorización del autor para su divulgación en línea.

Cómo citar el documento:

Devoto, Martín. “Microtonos en el violonchelo : algunas soluciones posibles al problema de su interpretación” [en línea]. *Revista del Instituto de Investigación Musicológica “Carlos Vega”*, 24, 24 (2010).

Disponible en: <http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/revistas/microtonos-violonchelo-interpretacion-devoto.pdf>
[Fecha de consulta:.....]

MICROTONOS EN EL VIOLONCHELO: ALGUNAS SOLUCIONES POSIBLES AL PROBLEMA DE SU INTERPRETACIÓN

MARTÍN DEVOTO

Resumen

Las dificultades inherentes a la interpretación de microintervalos en el violonchelo remiten a la afinación justa y a comportamientos propios de los instrumentos de cuerda para lograr una adaptación exitosa a diferentes contextos sonoros. Se analizarán pasajes de distintas piezas para observar tales comportamientos y delinear la mecánica inherente a esa adaptación. Otros ejemplos mostrarán que nuevas estéticas derivaron en diferentes roles del sistema de alturas dentro de una obra musical, aportando nuevas maneras de operar desde los mecanismos tradicionales.

Palabras clave: microtonalismo - afinación justa - violoncello - cents – altura.

Abstract

Problems regarding microtonal interpretation on the cello refer to just intonation and string instruments' traditional procedures to accomplish a successful adaptation to different surroundings. Different examples are given as the starting point to observe closely those procedures and analyze the mechanics of this adaptation. Other passages will show that new aesthetics resulted in different functions for pitch within a musical work, providing new ways of action for traditional procedures.

Key words: microtonalism - just intonation - violoncello - cents – pitch.

* * *

De presencia milenaria en Oriente, los microtonos¹ fueron introducidos en Grecia en tiempos míticos y luego, en el Siglo IV a. C. enmarcados teóricamente por Aristoxeno dentro del *genos enharmónico*. Su desvanecimiento posterior “es un hecho distintivo y fundamental de la música de Occidente”², a partir del cual puede constatarse un prolongado proceso de ‘purificación’ de la materia sonora³. Sin embargo los microtonos subsistieron subterráneamente en la música folklórica griega y de numerosos pueblos de Occidente. Algunos compositores de principios del Siglo XX volvieron a los microintervalos, pero ya desde una óptica distinta: veían en ellos una rica fuente desde donde obtener nuevos materiales sonoros. Unos, como Julián Carrillo, desde una postura absolutamente autónoma, empírica y cartesiana, llegando a plantear una “revolución musical”⁴, que incluía un nuevo sistema de escritura⁵. Otros, como Alois Hába, desde la continuación de la tradición europea y las técnicas compositivas en uso (‘modernas’, en ese entonces). Y por último como Harry Partch, rechazando de plano la práctica musical europea, planteando una actitud radicalmente nueva hacia la música, que implicó fabricar originalísimos instrumentos con sus propias manos, basados en una escala⁶ que incluía sólo relaciones interválicas ‘puras’, es decir, presentes entre grados de la escala de los armónicos, reconociendo como válida únicamente a la ‘afinación justa’. A partir de estos y otros pioneros cada vez más compositores incorporaron microtonos en sus obras, hasta observarse su presencia generalizada en nuestros días.

La ejecución de microtonos en instrumentos de cuerda planteó novedosos problemas entonces. Muchos de ellos guardan vigencia actualmente y se van a considerar en este escrito a través de algunos ejemplos prácticos. Antes de adentrarnos en los mismos conviene tener presente cómo funciona un instrumento de cuerda en relación a las dificultades que plantea una afinación efectiva. Una sentencia, que de tan repetida no deja de ser cierta, asevera: “los instrumentos de cuerda suelen adaptar su afinación al contexto”. Pero también es pertinente preguntarse

¹ Se trata, sin duda, de un término poco preciso. En este escrito está referido cualquier intervalo musical que requiera alguna notación diferente de la tradicional en uso.

² SALAZAR, A., 1954:395.

³ Que va a culminar en la adopción práctica y definitiva del temperamento igual.

⁴ La Revolución Musical del Sonido 13. CARRILLO, J., 1930:8.

⁵ Basado en números, siempre en pos de la mayor exactitud posible.

⁶ Su conocida escala de 43 sonidos (por octava).

cómo está conformado dicho contexto, a partir de cuáles mecanismos o criterios se produce esa adaptación, cuáles son sus comportamientos inherentes, y por qué los mismos pueden funcionar hasta antagónicamente en circunstancias diferentes. Sin entrar en demasiados detalles, podemos decir que los instrumentos de cuerda se mueven entre dos referencias físicas: un entorno sonoro exterior y su propio campo armónico. Una tercera referencia importante es la representación que tenemos en nuestra mente de cada intervalo como categoría en sí, la *Tonvorstellung*, que remite siempre a intervalos justos⁷. El intérprete se maneja entre estas tres referencias, siguiendo innumerables ‘pistas acústicas’, sin tener demasiada conciencia de “la aritmética que realiza⁸”, siempre en función de un criterio de efectividad del discurso musical. Podemos a partir de aquí esquematizar cuatro comportamientos básicos: ‘afinación armónica’, ‘afinación melódica’, ‘afinación correctiva’ y ‘afinación colorística o tímbrica’⁹. Conviene aclarar que estos comportamientos interactúan constantemente y se ‘cuelan’ dentro del marco teórico del temperamento igual, aunque tienden a emparejarse en circunstancias de consistente predominio acústico del mismo.

Desde este mínimo marco dado analizaremos los anunciados ejemplos de escritura microtonal, a través de los cuales pueden observarse nuevas y viejas interacciones entre lo que el compositor escribe en la partitura, la tradición en la que se enmarca toda lectura, las decisiones implícitas en la ejecución y el sonido que en definitiva se escucha.

Una escala de armónicos sobre *Re*

⁷ Cf. HASEGAWA, R., 2006:265-266 si se desea una explicación más completa. También ROEDERER, J. G., 1997: 197.

⁸ BENADE, A., 1990:296.

⁹ Para un desarrollo de estos conceptos Cf. KANNO, M., 2003: 37. Son términos muy presentes en distintas y añosas tradiciones interpretativas, aunque a veces mencionados con otras palabras. Se optó por seguir básicamente las denominaciones de Fyk citadas por Kanno. La referencia bibliográfica dada en el artículo es: FYK, Janina. 1995, *Melodic Intonation, Psychoacoustics, and the Violin*. Zielona Góra, Polonia: Organon.

Ejemplo 1



Si bien esta escala se presenta como herramienta de análisis para el primer ejemplo, conviene detenerse y reflexionar sobre distintas derivaciones de la ‘aparentemente inocente’ transcripción de una escala de armónicos. Lo primero que quizá llame la atención sea el *Fa#*. Se trata de un sonido apreciablemente más bajo (14 cents)¹⁰ respecto de su homólogo igualmente temperado. Con la escala pitagórica la diferencia es aún mayor (21 cents). En términos microtonalistas algo así como un catorceavo y un décimo de tono respectivamente. No se recurre a ninguna grafía distintiva porque en rigor la nota se corresponde con una tercera mayor justa: es la coincidencia de este parcial con el cuarto de la fundamental lo que permite ser preciso en la apreciación de dicho intervalo. Se trata entonces de diferencias incluidas dentro de los márgenes habituales del sistema diatónico, aunque algunos músicos quizá demasiado acostumbrados al temperamento igual consideren este parcial como ‘bajo’. En cambio conviene recurrir a un microtono para distinguir al armónico 7. Da una denominada ‘consonancia natural de séptima’, o ‘séptima natural’, 31 cents (aproximadamente un sexto de tono) más baja que su homóloga menor igualmente temperada: ya son diferencias que exceden los márgenes antes mencionados.

Los armónicos 8, 9, 10 y 11 requieren especial atención. *A priori* puede parecer que se trata de una sucesión de tres tonos, lo que es imposible en la escala de los armónicos: esta escala parte de una frecuencia fundamental y la frecuencia de cada grado se corresponde con el producto de la propia de la fundamental por un número natural, resultando entonces

¹⁰ N.B.: Se están redondeando todos los valores a números naturales.

un estrechamiento constante del intervalo entre cada grado¹¹. En pos de una mejor visualización es útil expresar los intervalos numéricamente, ya que de hecho son una razón entre frecuencias. En la escala de los armónicos, esa razón está dada por los componentes que queremos examinar. Es decir, la razón entre la fundamental y el armónico 2 es 2:1 (una octava), entre el 4 y el 5 es 5:4 (una tercera mayor justa). Volviendo a los parciales mencionados, las relaciones entre ellos son 8:9, 9:10 y 10:11. Los dos primeros se corresponden con los dos tipos de tono que encontramos en una escala justa, que, dicho sea de paso, son logrados con notable naturalidad en los instrumentos de cuerda: partiendo de una cuerda grave al aire, por ejemplo, *Sol*, basta con ubicar el *Si* como una tercera mayor justa. El *La* se ubica intuitivamente donde haga vibrar su cuerda homónima por simpatía. Como vemos, esta escala y la afinación justa guardan estrechas relaciones entre sí, no sólo a nivel del armónico 5. Continuando, la relación 10:11 ya no puede ser considerada un tono, es demasiado estrecha. ¿Por qué está escrito el *Sol* con el sostenido entre paréntesis? Está separado de su homólogo igualmente temperado por 49 cents: debería corresponder una grafía de cuarto de tono. En teoría. Esta diferencia de 49 cents surge de un modelo matemático. Pero, al tocar el armónico 11 en un violonchelo, la sensación al escucharlo lo acerca más al sostenido que al cuarto. Se trata de un sostenido más bajo todavía que en el armónico 5, de ahí el paréntesis. Hay motivos acústicos para la diferencia mencionada respecto del modelo 'matemático', propio de un dispositivo armónicamente puro. No es el caso de los instrumentos musicales. Todos presentan su dosis de inarmonicidad. En los instrumentos de cuerda comienza a ser notoria a partir de este armónico¹². En el piano las diferencias son sensiblemente mayores: medio tono a nivel del parcial 15¹³, por ejemplo, lo que explica en gran parte su inigualable adaptabilidad al temperamento igual.

¹¹ Una buena manera de visualizar esta escala es considerar la fundamental como una cuerda, a la cual se va dividiendo sucesivamente por los números naturales. Carrillo usa esta manera de explicarla. En cada división se obtiene un fragmento de cuerda progresivamente más corto, correspondiendo un sonido cada vez más agudo, separado del anterior por un intervalo cada vez más pequeño. Se ve entonces que no es posible encontrar un intervalo igual a otro entre grados conjuntos de esta escala. Cf. CARRILLO, J., 1956:3. El gráfico provisto permite una clara visualización de conjunto desde este punto de vista. Cf. Figura 1.

¹² No sólo en función del coeficiente de rigidez de la cuerda. Factores ligados a la emisión pueden ser más preponderantes.

¹³ Cf. PIERCE, J., 1985:172.

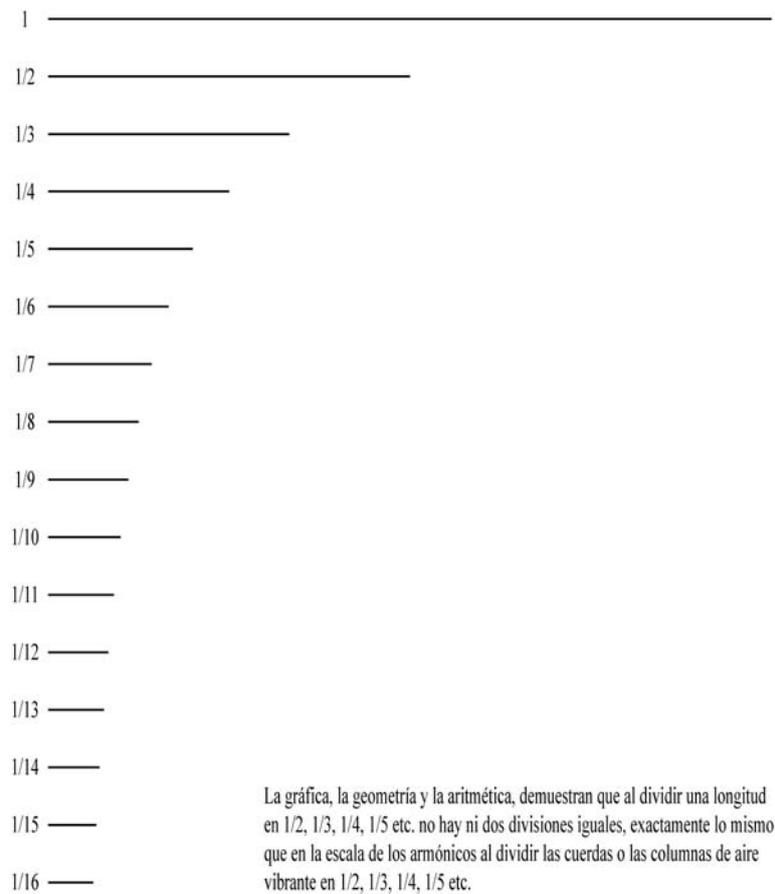
Una situación análoga puede observarse entre los armónicos 15 y 22, ahora respecto del semitono. El primero de ellos (15:16) se corresponde con el semitono diatónico de la escala justa y la mencionada escala del *tono medio* ampliada. El tercero (17:18) es prácticamente un semitono igualmente temperado: 99 cents. De ahí en más se tratan de semitonos cada vez más estrechos. Esta estrechez creciente es la que guió la grafía. Para visualizar las relaciones de octava, los armónicos pares conservaron el signo de sus homólogos impares en relación de octava, haciendo caso omiso a la inarmonicidad propia del instrumento, como sucede por ejemplo con el parcial 28. Otro detalle a tener en cuenta es la aparición del primer cuarto de tono. Algunos autores lo dan en el parcial 23. En rigor se trata de una distancia grande: 77 cents, en otros términos, tres octavos de tono. El parcial 31 es el primero en dividir un semitono diatónico. Su distancia con el 32 nos da 55 cents. La mejor aproximación a un ‘cuarto de tono igualmente temperado’ va a estar en torno al parcial 35¹⁴.

En conclusión, nuevos problemas surgen en la escritura de esta escala desde la perspectiva de pequeñas fracciones del semitono. Como toda escritura musical, la de esta escala implica un compromiso: entre la práctica musical clásica, claridad en la visualización de relaciones sonoras y su exactitud, teniendo en cuenta el instrumento, siempre en la medida de lo posible. Por supuesto que hay otras escrituras perfectamente válidas. Lo que no se debe perder de vista es que todas implican un compromiso, un mayor o menor grado de redondeo, muchas veces sujeto a la realidad de la práctica musical. Es el tipo de redondeo que jamás admitió como válido Carrillo. En sus *Dos Leyes de física musical*, analiza detalladamente, marcando sucesivas inexactitudes, cómo presentaron esta escala los teóricos más renombrados para concluir: “...esos sonidos misteriosos no se pueden marcar exactamente con tonos ni semitonos, ni siquiera con tercios de tono, ni cuartos, quintos, sextos, etc.;...”¹⁵ Al principio de dicho libro se ubica el gráfico antes mencionado, que tenemos a continuación.

¹⁴ Una tabla analizando las posibilidades interválicas hasta el armónico 21 se puede encontrar en HASEGAWA, R., 2006:267-269.

¹⁵ CARRILLO, J., 1956:96.

Figura 1



La gráfica, la geometría y la aritmética, demuestran que al dividir una longitud en $1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$ etc. no hay ni dos divisiones iguales, exactamente lo mismo que en la escala de los armónicos al dividir las cuerdas o las columnas de aire vibrante en $1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$ etc.

CARRILLO, J. *Dos leyes de física musical*. 1956, México: el autor, p. 3.

***Ischigualasto*, de Carmelo Saitta**

Ejemplo 2. Un fragmento de *Ischigualasto*, de Carmelo Saitta.



SAITTA, Carmelo. *Ischigualasto*. 2002, Buenos Aires: el autor, cc. 31-40. ©

Gentileza del autor.

Esta obra es un buen paradigma del uso de la afinación justa. Su sistema de alturas está construido en base a relaciones microtonales dentro de la escala de los armónicos. Concebida en principio como un estudio sobre el *portamento*, la idea inicial del compositor era que la melodía, siempre sobre la primera cuerda, se toque utilizando sólo un dedo, “una forma muy natural de tocar los instrumentos de cuerda”¹⁶. Posteriormente decidió recurrir a digitaciones, favoreciendo la claridad del discurso melódico. El *portamento* sobrevivió a través de la indicación de “no levantar el dedo de la primera cuerda”¹⁷ lo que sigue manteniendo audibles los cambios de posición, quedando a criterio del intérprete marcarlos en algunos lugares recurriendo al *portamento*.

La melodía está basada en una escala de 7 sonidos, todos armónicos naturales de *Re* traspuestos a la misma octava. De este modo funciona cada uno como un grado diatónico. La segunda cuerda al aire (también *Re*) presente a lo largo de toda la pieza, brinda un pedal constante, que cobra vida en momentos de ausencia de la melodía. Una pequeña sordina de goma actúa sólo sobre la segunda cuerda, dejando el sonido normal sobre la primera. Se obtiene así una apreciable diferencia tímbrica entre ambas

¹⁶ KNOX, Garth. Comentando su obra *Viola Spaces*, Buenos Aires, Auditorio de la Fundación Proa, 15 de octubre de 2009.

¹⁷ SAITTA, C., 2002:1 (nota al pie)

cuerdas. Se trata de una obra absolutamente tonal, claro que desde una tradición diferente a la de las construcciones por terceras. El pedal contiene en sus parciales, aunque traspuestas, todas las alturas de la melodía. Esta referencia constante permite ubicar las notas con justeza: como estudio conviene tocar los armónicos sobre el *re* al aire, y, una vez identificados su interpretación se vuelve naturalmente precisa. En el ejemplo siguiente se puede comparar la escritura elegida aquí para presentar la escala de los armónicos y la elegida por el compositor para su pieza.

Ejemplo 3. Escala básica de *Ischigualasto*, de Carmelo Saitta.

Notación de acuerdo a la escala ejemplificada



Notación del compositor



En la pieza la escala está redondeada a una escritura por cuartos de tono. Y, como se vio antes, el modelo seguido en este texto para transcribir la escala de los armónicos acusa otro tipo de redondeo. De ahí las diferencias. En el contexto de esta pieza, la escritura utilizada por Saitta es mucho más efectiva: se logra de esta manera plasmar en la partitura el diatonismo propio de esta escala, cuya complejidad es sólo aparente, surgida más bien de las limitaciones de nuestro sistema de escritura. El intérprete necesita saber simplemente a qué armónico refiere cada nota. Saber si, encorsetados en el sistema temperado los intervalos son de siete octavos de tono (redondeando en 2 cents la relación matemática 21:19) u otra fracción del tono puede ayudar, pero en los hechos es irrelevante.

Otro detalle que surge de la comparación es lo que sucede con el *Sol*: ¿hay que subirlo o hay que bajarlo? La intención del compositor es hacer saber que ese sonido está ‘alrededor’ del *Sol*. Para saber realmente qué hacer hay que escuchar el contexto, como siempre. El mismo incluye la sordina de goma, que modifica la armonicidad del *Re*, dejando intacta la del *La*. Estas diferencias pueden ser potenciadas o atenuadas por la ubicación

de la sordina: pegada al puente casi no actúa, más cerca del ‘punto normal de contacto del arco’ puede ahogar completamente la cuerda. Se debe entonces encontrar un punto. Y suele suceder que ese *Sol*, estamos hablando de un armónico 21, quede muy afectado por estos cambios. Suele ocurrir incluso que esté completamente apagado. Lo que refuerza aún más el acierto del compositor de aplicar un redondeo considerable en la escritura.

Un buen ejercicio puede ser imaginarse cómo transcribirían esta pieza distintos pioneros del microtonalismo. Carrillo, mediante su sistema numérico de escritura, hubiera quizá recurrido a la menor división posible del tono, buscando la mayor precisión posible. De todos modos, se vio que un redondeo mínimo es inevitable¹⁸.

Alois Hába tenía claro que la entonación de microtonos en los instrumentos de cuerda “...ofrece naturalmente vacilaciones y valores aproximativos, como pasa también en el sistema semitonal.”¹⁹ Podríamos deducir que hubiese recurrido a la misma escritura, quizá utilizando hasta doceavos de tono, dejando en manos del intérprete las pequeñas fluctuaciones necesarias para ajustarse a los parciales del pedal.

Harry Partch experimentó distintas formas de escritura hasta adoptar una definitiva en la década de 1940²⁰, que consistió, para las partes de un cantante, en una escritura aproximativa sobre el pentagrama original, agregando la fracción correspondiente a la altura exacta. Algunos de los intervalos de *Ischigualasto* están fuera de las escalas utilizadas por Partch, pero pueden escribirse de todos modos mediante su sistema dando las alturas precisas. Alcanza simplemente con agregar una fracción en cada nota. Trasladando la tónica (1/1) sobre *re*, tenemos la escala 1/1, 9/8, 19/16, 21/16, 11/8, 13/8, 7/4 y 1/1. Notación muy similar a la que se ha usado al mostrar la escala, en la que hemos prescindido de los denominadores porque todos refieren a la tónica²¹.

¹⁸ Cf. CARRILLO, J., 1956:96. Se debe aclarar que muchas de sus piezas las publicó en notación tradicional, recurriendo a símbolos para cuartos y octavos de tono. Cf. WIEDECKER, J., 1993:63. De modo que también podemos considerar la notación tradicional en este ejercicio.

¹⁹ HÁBA, A., 1984:162.

²⁰ Cf. GILMORE, B., 2003:19-21. Hay además un fragmento mostrando la escritura que utilizó en su primera etapa.

²¹ No así en la escala de 43 sonidos de Harry Partch. Por eso debe recurrir a los denominadores, ya que utiliza en principio todos los intervalos que se producen entre todos los armónicos de la escala dentro de un límite, que fijó arbitrariamente

Ya saliendo de los pioneros del microtonalismo, se puede encontrar una situación semejante en la *Sonata para viola* (1991-1994) de György Ligeti, un compositor que recurrió en sus obras de muy distintas maneras a los microtonos. En el primer movimiento el compositor húngaro recurre a tres tipos de flechas, indicando desviaciones de las notas igualmente temperadas respecto de los armónicos 5, 7 y 11 sobre *Fa*. Se trata entonces de microtonos ligados a la afinación justa. Podemos imaginarnos cuánto favorecerían la interpretación de este movimiento resonancias provistas por una hipotética quinta cuerda, o sea, un *Fa* por debajo del *Do*.

Este tipo de afinación entra en juego también al momento de interpretar piezas de compositores espectralistas, pero en este caso la situación es más compleja. En general estos compositores establecen un espectro de base, sobre el cual se aplican desviaciones o transformaciones. Se deduce de esto dos comportamientos: la afinación justa en el contexto del espectro base, y una melódica o colorística aplicada en el sentido de las desviaciones. En las referencias previas a la partitura de *Périodes*, Grisey da indicaciones detalladas concernientes a la afinación justa de intervalos en relación a la escala de los armónicos sobre *Mi* (*Sol#* levemente más bajo, por ejemplo, lo que transluce un marco de referencia más bien ligado al temperamento igual) pidiendo un especial cuidado en la afinación de los intervalos para aproximarse a la realidad acústica²². Los intérpretes necesitan entonces tener bien claro el marco de referencia, y cómo deben actuar en relación al mismo. Pero no es así de sencillo. Las transformaciones presentan otro tipo de problemas al ‘ampliar’ o al ‘estrechar’ un espectro, tal como sucede en *Vortex temporum*. No se trata de una simple desviación: hay además que mantener una relación en las mismas. Se hace necesaria una mayor precisión en la escritura (Grisey recurre a sextos y octavos de tono), aunque sigue siendo inevitable un redondeo²³. A su vez, la realidad acústica propiamente dicha es ya una transformación, surgida de aplicar el sistema sobre instrumentos que proveen sonidos complejos y con una mínima inarmonicidad. Teniendo en cuenta esto, aparece como completamente lógica la transformación de un

en el armónico 11. Quedaban de esta manera unos huecos, que completó utilizando algunos de estos intervalos sobre las alturas ya obtenidas. En relación a *Ischigualasto*, hay alturas que están incluidas en esta escala: 1/1, 9/8, 11/8 y 7/4, quedan fuera las restantes.

²² GRISEY, G., 1974: *Notes pour l'exécution*.

²³ Que puede traer consecuencias no deseadas, como invertir incluso la relación de tamaño entre dos intervalos. Cf. HASEGAWA, R., 2006:268.

espectro en el mismo sentido que se van abriendo los parciales de un piano, como sucede en *Vortex temporum*. De todos modos los procedimientos que pueden ser clarísimos aplicados sobre sinusoides no resultan tan evidentes tratándose de música instrumental. Entonces, vemos que no se trata solamente de ‘recorrir a’ o ‘desviarse de’ una afinación justa de referencia. Quien interpreta estas piezas debe también estar al tanto de los sistemas de altura aplicados y las realidades acústicas sobre las cuales actúan²⁴.

Orion, de Toru Takemitsu

Ejemplo 4. Cuartos de tono interactuando con un piano.

The image shows a musical score for a duet between a cello and a piano. The top staff is for the cello, and the bottom two staves are for the piano. The score includes various dynamic markings such as *p*, *cresc.*, *poco retenu.*, and *a tempo*. There are also time signatures of 8/8 and 12/8. The piano part includes markings for *mute*, *Pizz.*, and *ord.*. The score is written in a key with one sharp (F#).

TAKEMITSU, Toru. *Orion*. 1984, Tokio:Schott, p 7 s 2. © 1984, Schott Music Co. Ltd., Tokyo. Gentileza de la editorial.

Este ejemplo muestra cómo los microtonos pueden interactuar perfectamente en un dúo para violonchelo y piano, un marco propio del temperamento igual. El segundo compás surge sobre una resonancia muy presente, disparada por las notas del piano como un *levare* al mismo. Se puede ver claramente que esta resonancia actúa como un ‘espectro enriquecido’ de *Sol*. El *Fa* bajo del violonchelo entra a través de un *glissando* y un regulador *dal niente*, enmascarado además por el acento del piano, como intentando imperceptiblemente formar parte del mismo

²⁴ Hasegawa ofrece un esclarecedor análisis, a través de la *Tonvorstellung*, de las interacciones entre espectros, su escritura y la realidad acústica en *Vortex temporum*. Cf. HASEGAWA, R., 2006:273-280.

espectro, para desde allí diferenciarse por medio de un *crescendo*. Todo tiende a una ‘afinación justa’, a un armónico 7 de *Sol*, que por otra parte encuentra su propia resonancia en la tercera cuerda del violonchelo. Siguiendo simplemente las indicaciones del compositor, y escuchando el entorno sonoro parece ser lo que cualquier violonchelista haría intuitivamente, sin preocuparse demasiado si el microtono que toca es exactamente la mitad entre un *Mi* y un *Fa*. Habría que preguntarse además cuál *Mi* y cuál *Fa*. Como se ve, aquí también la escritura acusa un redondeo.

En la segunda parte del compás los microtonos parecen ir en el sentido opuesto, casi en contra del entorno propuesto por el piano. Se requiere una ‘afinación colorística’ de los mismos, tendiente a destacar esta función diferente, primero inestable y luego ‘contraria’ al entorno, que es ayudada a su vez nuevamente por los reguladores y el *glissando*. El pico de tensión se encuentra en torno al *Re* alto, por lo que si se vibra (lo que es aconsejable) esta nota es conveniente pensar en ‘alejarse’ del entorno de *Re* dado por el piano más que intentar incluirse en el mismo. El *vibrato* es capaz de actuar en ambos sentidos. La tensión creada es magistralmente resuelta a través de un armónico, corrector de cualquier desvío excesivo que se pueda haber producido en el inestable pasaje anterior. Como muchos compositores asiáticos, Takemitsu maneja los microtonos con destacable naturalidad, incluso en un contexto aparentemente antagónico, como el temperamento de un piano moderno.

***Intercomunicazione*, de Bernd Alois Zimmermann**

Dicho antagonismo es en cambio decididamente explotado en esta obra de Bernd Alois Zimmermann, para quien “el violonchelo y el piano son *eigentlich unvereinbar* [en verdad ‘inunibles’]”²⁵, por lo tanto los considera como referentes de lenguajes más bien opuestos. Los microtonos son en esta pieza un ícono del antagonismo expresado, proliferando de distintas maneras en la parte de violonchelo. Un análisis de esta pieza sería tema excluyente para un escrito, de modo que nos limitaremos aquí a extraer algunas conclusiones del uso de microtonos en algunos pasajes.

La primera parte de la obra es un largo pasaje en dobles cuerdas, que van modificándose mediante entradas alternadas. El pasaje evoluciona muy

²⁵ LICHTENFELD, M., 1980:5.

lentamente desde valores largos hasta más breves, ascendiendo en forma no lineal en el registro. El modelado de una espesa materia sonora ocupa el primer plano. La misma es sometida a transformaciones dinámicas y espectrales mediante formas de acción del arco, dando lugar a batimentos, infinidad de adicionales y diferenciales. Casi como un poliedro irregular que al rotar, primero muy lentamente, luego más rápido, pero sin adquirir demasiada velocidad debido a lo desproporcionado de su tamaño, va mostrando a través de sus distintas caras diferentes aspectos del material que lo conforma. En el ejemplo siguiente se muestran algunas de estas dobles cuerdas.

Ejemplo 5. Algunas de las dobles cuerdas de la primera sección de *Intercomunicazione*.

3~10 13~18 28~35 49~53 90~95 98~99 104~106 111

119 126 130 138 144 168 177

ZIMMERMANN, B. A., *Intercomunicazione*, 1967, Mainz:Schott, pp 5-11, cc 1-177. Los números indican los compases en los que aparecen estos intervalos. N. B.: se modificó el símbolo original para bajar tres cuartos de tono por el propio del programa de escritura musical.

Se ve que cada uno de estos intervalos presenta interacciones muy diferentes, en tanto a distintos niveles de complejidad de interrelación de sus parciales como a nivel de la relación de los mismos con el campo armónico del violonchelo. El registro usado ubica estas interacciones en un campo muy audible, para llevarlo luego al de las fundamentales, conforme se modifica el registro. La primera cuarta aumentada (cc. 3-10) resalta el espectro de la I cuerda, cuya resonancia se confunde con el intervalo. La quinta justa híbrida (cc. 13-18) que sigue actúa en sentido inverso: se simplifica la interacción de los parciales del intervalo pero los mismos mantienen una relación instigadora con las cuerdas restantes, separando

ambos espectros por la provocativa distancia de un cuarto de tono. Totalmente distinto es lo que ocurre con el tercero (cc.28-35). Si la escritura acusa un redondeo, se trata de una séptima natural, que en este caso cuenta con la total complicidad de la II cuerda contribuyendo para un claro y diáfano adicional, tanto a nivel del armónico 7 como del 14 de la fundamental. El compositor agrega *ordinario, espressivo*: hay que recurrir a la afinación justa, subiendo levemente el *do* cuarto de tono bajo.

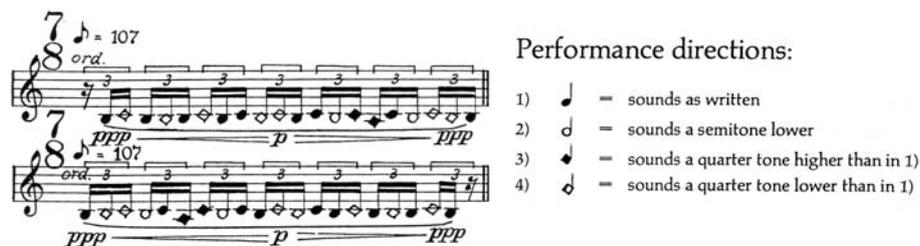
En la variada gama de intervalos que esta primer parte ofrece se encuentran muchos de los ya calificados por Alois Hába²⁶ como ‘cuarta aumentada alta’ (cc. 90-95) que crea un interesante conflicto con una quinta justa al actuar en nuestra mente la *Tonvorstellung*, ‘segunda de 1/4 de tono’ (cc. 104-106) que en ese registro produce entre 5 y 6 batimentos por segundo, ‘segunda de 5/4 de tono’, aquí escrita como ‘tercera menor baja’ (c 111) dispuesta en forma ‘cruzada’, es decir, su nota grave sobre la cuerda más aguda, quedando la nota aguda sobre la cuerda más grave, provocando un original y raramente escuchado resultado acústico. También encontramos los denominados intervalos híbridos, es decir, los propios del sistema cromático sobre sonidos en cuartos de tono (cc. 13-18; 49-53; 98-99; 119; 126 y 168; quinta justa, séptima menor, segunda menor, tercera mayor, unísono y tercera menor respectivamente), e incluso otro unísono y una quinta utilizando cuerdas al aire.

A nivel de la interpretación, los conceptos de afinación armónica y tímbrica están muy presentes en todo este pasaje. Todos estos recursos le sirven al compositor para operar los más variados cambios sobre la materia sonora simplemente recurriendo a la altura, haciendo gala de un cabal conocimiento del funcionamiento, las posibilidades y las características acústicas del violonchelo, como se observa en el resto de su literatura.

Respecto de la notación de microintervalos, un trío, *Présence*, escrito en 1961 para violín, violonchelo y piano, muestra un fugaz experimento del compositor alemán al respecto, reemplazando todas las alteraciones por distintos dibujos de las notas, como muestra el ejemplo a continuación. Surge inmediatamente la pregunta acerca de cómo escribía los armónicos: a través de la nota resultante, agregándole simplemente el signo °.

²⁶ HÁBA, A., 1984:169-170.

Ejemplo 6. Escritura utilizada por Zimmermann en *Présence*.



The image shows a musical score for two staves. The top staff is in 7/8 time with a tempo marking of ♩ = 107. It features a series of eighth notes with triplet markings. The bottom staff is in 8/8 time with a tempo marking of ♩ = 107. It features a series of eighth notes with triplet markings. Performance directions include *ord.*, *ppp*, *p*, and *ppp*. To the right of the score is a legend titled "Performance directions:" with four entries: 1) ♩ = sounds as written, 2) ♩ = sounds a semitone lower, 3) ♩ = sounds a quarter tone higher than in 1), and 4) ♩ = sounds a quarter tone lower than in 1).

ZIMMERMANN, Bernd Alois. *Présence*, 1961, Mainz: Schott, p 7, 1c. antes de 'a'. Fragmento correspondiente a la parte de violín y violonchelo. © Gentileza de Schott Music GmbH & Co. KG, Mainz, Alemania.

En otra sección de *Intercomunicazione* el compositor utiliza recurrentemente escalas en cuartos de tono por movimiento contrario convergente y divergente, construcciones que también fueran consideradas y analizadas por Hába²⁷ en su *Neue Harmonielehre*. En el ejemplo 16 se muestran en unas de sus formas más simples.

Ejemplo 7. Escalas en cuartos de tono por movimiento contrario.



The image shows a single staff of music in bass clef. It features a series of notes with performance directions: *ord.*, *spicc. sul pont.*, *cresc.*, and *f*. Measure numbers 360, 361, 362, and 363 are indicated below the staff. The notes are grouped into measures, with a *pp subito* marking at measure 361.

ZIMMERMANN, Bernd Alois. *Intercomunicazione*, 1967, Mainz:Schott, p 20, cc 360-363. © Gentileza de Schott Music GmbH & Co. KG, Mainz, Alemania.

Estas formaciones escalísticas son desarrolladas a través de variaciones tímbricas, transposiciones y procesos aditivos, por medio de los cuales llegan a convivir cuatro escalas por grado conjunto de cuarto de

²⁷ HÁBA, A., 1984:180-182.

tono, estructuradas en base a un punto de divergencia y dos de convergencia dentro de un mismo pasaje, como lo muestra el ejemplo.

Ejemplo 8. Distintas escalas combinadas en un mismo pasaje.



ZIMMERMANN, Bernd Alois. *Intercomunicazione*, 1967, Mainz:Schott, p 26, cc 481-483. © Gentileza de Schott Music GmbH & Co. KG, Mainz, Alemania. Cada grado de cada escala aparece, con excepciones, cada cuatro sonidos, siempre en doble cuerda con el pedal (*Re*). Del primer *Mi* divergen dos escalas, cuyas notas están invertidas en su próxima aparición. La voz aguda, una escala por cuartos descendentes a partir de *La* entra antes del bajo, que asciende desde un *Si b* bajo. En el *Sol* final convergen la escala más aguda con una de las que partió desde el *Mi*, que debe saltarse un paso para llegar al unísono. A diferencia de lo que ocurre en el plano grave, donde la voz que partió en sentido descendente del *Mi* 'llega antes de tiempo', y es el bajo el que salta grados para converger en el pedal al final del pasaje.

Los compases ilustrados en el ejemplo precedente no son todavía la culminación de los procesos mencionados, que van a continuar en forma no lineal con interpolaciones, fragmentaciones, para culminar en aumentaciones, produciendo una imbricación entre estas escalas y las dobles cuerdas protagonistas de la primera parte.

A propósito de estas escalas entran en juego una vez más distintos tipos de afinación. Para visualizarlos mejor conviene remitirse a una escala cromática sonando en un contexto tonal. Dicha escala va a tener claros puntos de 'anclaje', dados por la armonía circundante, para los que va a ser necesaria una afinación armónica. Los grados continuos a los mismos requieren que se marque su direccionalidad saliente de dichos puntos: es necesaria una afinación melódica. De esta manera la escala cromática resulta en semitonos desiguales. Ya en un contexto ajeno a la tonalidad clásica, el entorno armónico cumple la misma función, proveyendo otros puntos para la afinación armónica, pero el procedimiento es básicamente el

mismo, simplemente quedan trasladadas las diferencias entre semitonos en función de un nuevo contexto armónico. Para articular una escala en cuartos de tono se procede en forma muy semejante, a través de puntos de ‘anclaje’ como referencia primaria y ejes de la escala. En torno a esto se van organizando los cuartos de tono. En las escalas de esta obra, las principales referencias están dadas por algunos intervalos que producen las escalas divergentes (especialmente las terceras, cuartas y quintas), las cuerdas al aire y sus parciales. Las notas del sistema cromático también actúan como una referencia a nivel de la memoria, pero como puntos de anclaje secundarios. Luego los cuartos de tono se organizan consecuentemente a partir de estas referencias, sea recurriendo a una afinación armónica en relación a las referencias como melódica en función de las direccionalidades. De hecho se procede de forma muy similar, a través de puntos de anclaje, al enseñar a tocar la escala diatónica a un estudiante que da sus primeros pasos en el instrumento.

Para digitar cuartos de tono básicamente hay que recurrir a posiciones más estrechas que las del sistema cromático, apareciendo por lo tanto nuevas y numerosas posibilidades de extensión. Se procede entonces de forma semejante, recurriendo a puntos fijos y utilizando extensiones o contracciones dentro de un marco constante y ‘seguro’ de referencia.

Esta forma de acción es indispensable para obras como *La nuit en tête*, del greco-francés Georges Aperghis, obra escrita utilizando completamente los 24 grados del sistema de cuartos de tono. En el ejemplo a continuación se puede apreciar un breve pasaje.

Ejemplo 9



Pragmatismo desde la escritura: el recurso a la acción.

Son numerosas las veces en que los compositores recurren al uso de cuartos de tono simplemente para marcar un desvío de los sonidos respecto del sistema temperado, lo que deja fuera todas las sutilezas de afinación mencionadas hasta aquí. Ligeti hace uso de este recurso para enmascarar un proceso armónico subyacente en el principio de su *Segundo cuarteto de cuerdas*. Otras veces este desvío tiene una función referencial a instrumentos folklóricos, cuyas alturas no encajan estrictamente dentro del clásico esquema occidental, como sucede en la *Puneña N° 2* de Alberto Ginastera, quien cita en dicha obra un tema precolombino de la región de Cuzco. Para su transcripción el compositor recurre a cuartos de tono como forma de plasmar en la partitura las alturas propias de instrumentos de viento de La Puna. Persiguiendo un fin análogo Mauricio Kagel hace uso de un recurso heterodoxo al evocar el mundo sonoro del Noroeste argentino, *sikureada* incluida, a través de una orquesta de salón. No utiliza ninguna grafía especial, simplemente indica en una nota al pie: “más bien torpe, ligeramente impuro (cuartos de tono, *portamenti!*)”²⁸.

Otra manera pragmática de utilizar microtonos sin mayores complicaciones de escritura es semejante a la utilizada por distintos pioneros a propósito del piano, entre ellos Wyschnegradsky: usar un par afinados a distancia de cuartos de tono. Ligeti, en *Ramifications* y Kagel en *Ein Brief* hacen uso de este procedimiento al conformar dos grupos de instrumentos de cuerda. Se logra una textura de 24 sonidos, con todos los instrumentistas tocando en forma ‘normal’.

Otra posibilidad más es recurrir directamente a notación analógica. Un *glissando* cualquiera, sobre el cual se articula el ritmo a través de golpes de arco es una forma fácil, clara y efectiva de lograr microtonos, como realiza Dai Fujikura en su pieza *Eternal Escape*. Como ejemplo de las posibilidades de esta técnica se brinda un compás de *Anatema III*, de Eduardo Moguillansky, en el que al *glissando* mencionado superpone muy efectivamente la articulación de la mano izquierda y un *tremolo* con el arco.

Ejemplo 10. Escritura analógica de microtonos.

²⁸ KAGEL, M., 2003:1. *Nordwesten*, del ciclo *Die Stücke der Windrose*.

116

trém. irreg., independiente de m.i. -----

→ S.P.

repetir la fórmula, gliss.

ffpp

5 5 5 5 5 5

MOGUILLANSKY, E. *Anatema III*, 2002, Buenos Aires: el autor, p 33, c 116. ©

Gentileza del autor.

Este recurso es una de las mejores y más sencillas maneras que tiene un instrumentista de cuerdas para producir y escuchar pequeñas y detalladas divisiones del tono. Simplemente alcanza con realizar un *glissando* de un tono y superponerle un ritmo regular mediante un golpe de arco bien articulado. Eligiendo un *tempo* adecuado y cuidando especialmente las notas de ‘salida’ y llegada’ se puede producir de forma clara y precisa prácticamente la división que se prefiera a partir de los cuartos de tono. Para los tercios y los cuartos es preferible en cambio recurrir a digitaciones, dejando dedos libres entre notas de ‘anclaje’ conocidas y dominables. Por ejemplo, en el caso de los tercios, colocando el primer dedo sobre un *Re* y el cuarto sobre un *Mi*, algo así como usar la distancia entre los dedos de la tercera posición para tocar en la primera.

La materia sonora

Ya se ha visto cómo utilizó Zimmermann la altura para delinear mediante intervalos una exploración de la materia sonora. Numerosas obras de Giacinto Scelsi utilizan cuartos de tono en el mismo sentido, aunque dentro de un ámbito que refiere casi constantemente a un mismo unísono. Toda la música parece desarrollarse dentro de una sola nota, y la aplicación de microtonos actúa en el mismo nivel que cambios de cuerda, modos de acción del arco, cambios de *vibrato* y todo tipo de acciones, para articular de este modo un discurso casi exclusivamente en base a la anatomía de la materia sonora. Se trata aquí de una afinación colorística, de la altura como mera herramienta para operar sobre el timbre. Por contraste hay que recurrir a la afinación justa, a veces en el marco del unísono o eventualmente alguna octava o una quinta, más entendidas como una

variación espectral de la materia que como un intervalo. En cuanto a la forma de escritura, Scelsi opta por un pentagrama para cada cuerda. A priori puede parecer incómodo para la lectura, pero resulta ser una manera muy efectiva para anotar innumerables modos de acción y detalles; y también para el intérprete, quien realmente puede así visualizar por ‘dónde pasa la música’.

En *Quando stanno morendo*, Luigi Nono hace uso de un recurso mucho más radical. Un chelista con cuatro violonchelos, tres de ellos preparados con cuatro cuerdas iguales, acordadas diferentes en un ámbito que no supera el semitono, sin estar ordenadas linealmente del grave al agudo o del agudo al grave. Se pretende más bien una suerte de pedal textural, obtenido a través de dos arcos²⁹ que accionan simultáneamente sobre las cuatro cuerdas, posibilitadas de esta manera producir valores largos sobre todo el ‘acorde’. De hecho, el uso de cuartos de tono para crear densas texturas orquestales fue utilizado ampliamente en la década de 1960. *Treno (lamentación fúnebre) por las víctimas de Hiroshima*, de Krzysztof Penderecki es quizá el ejemplo más nombrado.

Batimentos

Una forma particular de acción de los microtonos sobre la materia sonora es su capacidad de modular el ritmo a través de la altura. Dicho de otro modo, utilizar en forma controlada los batimentos de un unísono mediante su afinación. Esta técnica que pretende aprovechar un ‘error’ bastante básico de la práctica musical, pero no se presenta tan fácil como parece. Lo primero a tener en cuenta es que el fenómeno físico en sí está ligado a los diferenciales. Es el diferencial que, al ir saliendo por debajo del campo audible, pasa de ser un zumbido indefinible a ser reconocido luego como una modulación rítmica de la amplitud, ya en un orden menor a los 10 Hz. Se trata entonces de la diferencia de frecuencias entre los dos sonidos de un unísono de referencia. O sea, un *La* a 440 Hz y otro *La* a 442 Hz producen batidos de 2 ciclos por segundo ($442 - 440 = 2$). Esto implica que la misma diferencia entre frecuencias, es decir, el mismo batimento, necesita distintos microintervalos para su obtención de acuerdo al registro del unísono tomado como referencia. Por ejemplo, volviendo a las dobles cuerdas de *Intercomunicazione*, la ‘segunda de cuarto de tono’ de los cc

²⁹ Técnica desarrollada por la violonchelista Frances-Marie Uitti.

104-106 da un batimento (se debe agregar: a nivel de las fundamentales) de entre 5 y 6 Hz. El mismo intervalo transpuesto una octava abajo da, siempre a nivel de las fundamentales, entre 2 y 3 Hz. Y a la altura del *Do* central alrededor de 8 Hz. No se debe olvidar que la relación entre altura y frecuencia no es lineal, se trata de una relación logarítmica. Por lo tanto se aconseja servirse de una tabla de frecuencias al momento de escribir batimentos controlados. Esta misma relación logarítmica es la causante de que sea más complejo controlar estos batimentos en el registro o instrumentos agudos: al tratarse de frecuencias altas se necesitan microintervalos realmente pequeños para obtener una diferencia, por ejemplo de 5 Hz.

Tampoco se debe olvidar, al pretender que de la suma de dos ondas resulte una sola modulando en amplitud, que los sonidos primarios deben estar prácticamente a igual potencia en un espacio dado. Por este motivo resulta más efectivo producirlos recurriendo sólo a un instrumento.

Todo esto sucede a nivel de las fundamentales, pero obviamente hay que tener en cuenta a los parciales, cuyas diferencias de frecuencia (o sea, batimentos) aumentan linealmente a medida que ascendemos en a escala de los armónicos. En el contexto de las dobles cuerdas de Zimmermann estos agregados son deseados, y el compositor brinda el tiempo de percepción necesario para su escucha. Pero cuando se intentan batimentos claros, audibles casi como ritmo, a los armónicos hay que filtrarlos, hay que operar con el arco sobre ellos de forma tal que aporten al objetivo. Entonces hay que tener en cuenta que, dadas las posiciones que implican unísonos en un violonchelo, la posición del arco, si bien es físicamente la misma, varía relativamente entre las notas, ya que apoya sobre nodos de armónicos distintos en cada una de ellas. En otras palabras, tomando como referencia un punto *normal*, la nota sobre la cuerda más grave está de hecho más *sul tasto* en relación a la producida a través de la cuerda aguda, que en relación suena más *sul ponticello*. Sin embargo, es posible empíricamente encontrar puntos bastante balanceados, generalmente recurriendo a una leve diferencia de amplitud (matiz).

Los ejemplos más conocidos de uso de este recurso se encuentran en las obras de Xenakis³⁰ para violonchelo solo, quien indica con números la cantidad de batimentos que desea, siempre en contextos de acelerando o

³⁰ Su pieza para chelo solo *Nomos Alpha* es paradigma recurrente cuando se ejemplifica este recurso, que también es usado por Xenakis en *Kottos* y distintas piezas para instrumentos de cuerda. En *Charisma* hay que lograrlo entre un violonchelo y un clarinete.

retardando, conciente de la inestabilidad propia de este tipo de materiales. Más pragmático es Lachenmann, quien en *temA* simplemente indica *allmählich Bebungen*³¹, en el contexto de un largo *glissando*. En cambio los ubica directamente sobre un unísono con calderón en *resión*, donde también recurre a una descripción con palabras³², relatando la acción por fuera del pentagrama. También en este caso hay que operar una variación paulatina.

Hay dos piezas argentinas que es pertinente nombrar aquí. *Líneas y puntos sobre aguas oscuras*, de Marcos Franciosi, presenta batimentos como una continuación de un ritmo estable en semicorcheas con una efectividad sorprendente, implicando incluso un control sin margen alguno de variación. En *Entrevero*, de Jorge Horst, este recurso está implícito en su escritura 'instrumentalmente ergonómica'. Trabajando desde un unísono desde el cual se *glissa*, a distintas velocidades y en variados contextos, diferentes batidos aparecen y desaparecen solos, como si estuvieran escritos mediante reguladores. Al aplicar valores muy largos (30 segundos, por ejemplo) sobre algunos de estos *glissandi*, se llega a escuchar claramente una diferenciación entre los batidos de la fundamental y los primeros parciales.

Conclusiones

Lo primero que se desprende de la observación de estos ejemplos es que hay numerosos casos en que los procedimientos para una correcta afinación de microtonos son básicamente los mismos que para la música diatónica tonal o cromática. En estos ejemplos el cambio hay que buscarlo más en las intenciones estéticas del compositor que en las bases de los procedimientos en sí. Pese a la aparente mayor determinación desde la escritura, la misma sigue dejando márgenes para afinaciones de tipo armónica, melódica, colorística o correctiva con sus respectivas interacciones en función de las intenciones interpretativas. También se puede constatar que las nuevas estéticas han operado sobre el rol de la altura en el discurso musical, surgiendo entonces nuevos modelos para su utilización (y por ende también de microintervalos) y las correspondientes

³¹ LACHENMANN, H., 1971:13 (c 86). [paulatinamente batimentos]

³² Esta vez utilizando el término *Schwebungen*. Cf. LACHENMANN, H., 1972:8.

estrategias en función de una exitosa interpretación, que se agregan a las vigentes en períodos anteriores.

Además, desde los mismos ejemplos podemos proponer distintos niveles de utilización de microtonos en una pieza, en función de la definición necesaria en la interpretación de los mismos:

- En un primer nivel podemos ubicar a aquellos microtonos que remiten a la escala de los armónicos y a la afinación justa. Son unívocos en cuanto a su interpretación, y tal univocidad es posible merced a una referencia también unívoca.
- En un segundo nivel podemos ubicar a los provenientes de, por llamarla de alguna manera, la tradición del temperamento: mayores divisiones del tono. Nos estamos desligando de la referencia constante a la escala de los armónicos. En este nivel la interpretación ya no es unívoca, y deja mayor margen para la utilización de distintos procedimientos en cuanto a su afinación, en forma casi análoga al sistema cromático.
- En un tercer nivel podemos ubicar a aquellos microtonos escritos simplemente para marcar una desviación del sistema cromático. Se trata entonces de una referencia que podríamos calificar como ‘en negativo’. En otras palabras, alcanza con ‘desafinar’ la nota en el sentido indicado para lograr una interpretación exitosa.
- Ya en un cuarto nivel podemos situar a las ‘escrituras de acción’. Basta con seguir indicaciones escritas que, sin estar pendiente de todos los detalles concernientes a las alturas, los microtonos resultan efectivamente de la realización de las acciones indicadas.
- Y, ya considerando a la altura como parte de un complejo sonoro más amplio, como Schoenberg al final de su *Harmonielehre*³³, podemos

³³ SCHOENBERG, A., 1974:501: “No puedo admitir incondicionalmente la diferencia entre timbre y altura tal y como suele exponerse. Pienso que el sonido se manifiesta por medio del timbre, y que la altura es una dimensión del timbre mismo. El timbre es, así, el gran territorio dentro del cual está enclavado el distrito de la altura. La altura no es sino el timbre medido en una dirección”. Cf. Nota al pie 7.

ubicar al uso de microtonos como herramienta para modelar la materia sonora, a través de batimentos o una simple transformación tímbrica de un sonido. Vuelve a ser necesario un grado alto de precisión, y, al considerar la materia sonora como tal, podemos entonces relacionar este nivel con el primero, que es en definitiva un desarrollo del espectro.

Si el lector intenta ubicar, por ejemplo, las dobles cuerdas ejemplificadas en *Intercomunicazione*, se encontrará que podrían ser ubicadas en varios de los niveles dados. Es importante aclarar que los mismos son propuestos como una forma de análisis para estudio y comprensión, no como una división absolutamente tajante. Como sabemos, toda clasificación simplifica cruelmente la realidad, pese a lo cual no deja de ser una útil herramienta para evaluar estrategias en pos de una exitosa escritura e interpretación de microtonos.

* * *

BIBLIOGRAFÍA

- APERGHIS, Georges
2000 *La nuit en tête*, para soprano y seis instrumentos. Paris: Durand.
- BENADE, Arthur
1990 *Fundamentals of Musical Acoustics*. Nueva York: Dover. 2da edición (corregida) [1ra edición 1976. Nueva York: Oxford University Press]
- CARRILLO, Julián
1930 *Rectificación Básica al Sistema Musical Clásico*. México: Sonido 13.
1956 *Dos Leyes de física musical*. México: el autor.
- FRANCIOSI, Marcos
2008 *Líneas y puntos sobre aguas oscuras*, para violonchelo solo. Buenos Aires: el autor.

- FUJIKURA, Dai
2005 *Eternal escape* (2001, rev. 2006), para violonchelo solo. Londres: Ricordi.
- GILMORE, Bob
2003 “The Climate since Harry Partch”, en *Contemporary Music Review*, Vol. 22, Nos 1/2, pp 15-33.
- GINASTERA, Alberto
1977 *Puneña N° 2* (1976), para violonchelo solo. Londres: Boosey & Hawkes.
- GRISEY, Gérard
1974 *Périodes*, para siete instrumentos. Milan: Ricordi.
- GRISEY, Gérard (cont.)
1996 *Vortex temporum I, II, III* (1994-1996), para piano y cinco instrumentos. Milan: Ricordi.
- HÁBA, Alois
1984 *Nuevo tratado de armonía*. Madrid: Real Musical (traducción y prólogo de Ramón Barce, de la segunda edición en alemán, 1978. Original: *Neue Harmonielehre des Diatonischen-, Chromatischen-, Viertel-, Drittel-, Sechstel-, und Zwölftel-Tonsystems*, München/Praha, Filmkunst-Musikverlag/Supraphon) [1ra. Edición 1927. Leipzig: Kistner und Siegel]
- HASEGAWA, Robert
2006 “Tone Representation and Just Intervals in Contemporary Music”, en *Contemporary Music Review*, Vol. 25, No. 3, (June), pp. 263-281.
- HORST, Jorge
2007 *Entrevero*, para violonchelo solo. Rosario: el autor.
- KAGEL, Mauricio
1993 “Nordwesten”, de *Die Stücke der Windrose* (1991), para orquesta de salón. Frankfurt: Littolff/Peters.

- KANNO, Mieko
2003 “Thoughts on How to Play in Tune: Pitch and Intonation”, en *Contemporary Music Review*, Vol. 22, Nos. 1/2, pp. 35-52.
- LACHENMANN, Helmut
1972 *Pression* (1969), para un violonchelista. Wiesbaden: Breitkopf & Härtel.
1971 *temA* (1968), para voz, flauta y violonchelo. Wiesbaden: Breitkopf & Härtel.
- LEEDY, Douglas (en colaboración con HAYNES, Bruce)
1981 “Intonation (ii)”, en *The New Grove Dictionary of Music and Musicians*, Londres: Macmillan.
- LICHTENFELD, Monika
1980 “Zimmermann: Présence – Intercomunicazione – Perspectives – Monologues”. Folleto del CD homónimo, Deutsche Grammophon.
- LIGETI, György
1970 *Ramifications* (1968-1969), para orquesta de cuerdas. Mainz: Schott.
1971 *Streichquartett N° 2* (1968). Mainz: Schott.
2001 *Sonata for Viola Solo* (1991-1994). Mainz: Schott.
- LINDLEY, Mark
1981 “Just [pure] intonation”, en *The New Grove Dictionary of Music and Musicians*, Londres: Macmillan.
- LUTOSLAWSKI, Witold
1980 *Sacher Variation* (1975), para violonchelo solo. Londres: Chester.
- MOGUILLANSKY, Eduardo
2002 *Anatema III*, para violonchelo y ensemble. Buenos Aires: el autor.

- NONO, Luigi
1999 *Quando stanno morendo. Diario polacco N. 2* (1982), para dos sopranos, mezzosoprano, contralto, flauta bajo, violonchelo y *live electronics*. Milan: Ricordi.
- PARTCH, Harry
1947 *Genesis of a music*. Madison: University of Wisconsin Press. Prólogo original (1947) publicado electrónicamente en:
http://musicmavericks.publicradio.org/features/archive_genesis.html (último acceso 6 de enero de 2010)
- PAZ; Juan Carlos
1971 *Introducción a la música de nuestro tiempo*. Buenos Aires: Sudamericana. [1ra. edición: 1958]
- PENDERECKI, Krzysztof
1961 *Threnody to the Victims of Hiroshima* (1960), para orquesta de cuerdas. Nueva York: Kalmus.
- PIERCE, John R.
1985 *Los sonidos de la música*. Barcelona: Editorial Labor (Prensa Científica), (trad. Andrés Lewin Richter) [Original: *The Science of Musical Sound*, 1983, Nueva York: Scientific American Books]
- ROEDERER, Juan G.
1997 *Acústica y Psicoacústica de la Música*. Buenos Aires: Ricordi Americana. (trad. Guillermo Pozzati) [Original: *The Physics and Psychophysics of Music*, Nueva York: Springer-Verlag, 1995]
- SAITTA, Carmelo
2002 “Ischigualasto”, *de Tres postales*, para violonchelo solo. Buenos Aires: el autor.

SALAZAR, Adolfo

1954 *La música en la cultura griega*. México: El Colegio de México.

SCELSI, Giacinto

1985 *Et maintenant, c'est à vous de jouer*, para violonchelo y contrabajo. Paris: Salabert.

SCHOENBERG, Arnold

1974 *Armonía*. Madrid: Real Musical (traducción y prólogo de Ramón Barce) [Original en alemán *Harmonielehre*, 1922, tercera edición, revisada y ampliada, Viena: Universal (1ra ed. Viena, 1911)]

TAKEMITSU, Toru

1984 *Orion*, para violonchelo y piano. Tokio: Schott.

WIEDECKER, Jacques

1993 *Le violoncelle contemporaine*. Sainte-Geneviève-des-Bois: L'oiseau d'or.

WINTER, Mike *An Overview of Harry Partch's Construction of a 43-Tone Scale*, publicado electrónicamente en: <http://www.mat.ucsb.edu/~mwinter/Partch.pdf> (último acceso 12 de enero de 2010)

WOLF, Daniel James

2003 "Alternative Tunings, Alternative Tonalties", en *Contemporary Music Review*, VOL. 22, Nos 1/2, pp. 3–14.

XENAKIS, Iannis

1967 *Nomos Alpha* (1965), para violonchelo solo. Londres: Boosey & Hawkes.

1971 *Charisma*, para clarinete y violonchelo. Paris: Salabert.
1977 *Kotto* para violonchelo solo. Paris: Salabert.

ZIMMERMANN, Bernd Alois

1968 *Intercomunicazione* (1967), para violonchelo y piano.
Mainz: Schott.

1977 *Présence* (1961), para violín, violonchelo y piano.
Mainz: Schott.

* * *

Martín Devoto. Violonchelista nacido en Buenos Aires que ha trabajado en colaboración con compositores argentinos de todas las generaciones, produciendo estrenos o primeras audiciones locales de la mayoría de las obras mencionadas en este escrito, además de piezas de G. Gandini, J. O. de Zárate, J. Sad, D. Rud, M. Kagel, K. Saariaho o S. Sciarrino, entre otros. Algunas de sus versiones están editadas en diversas placas, entre las que se destaca el Cd *De Bach al ruido* editado por el sello Blue Art. Se ha desempeñado como docente en la UNQ y la UNTREF, además de masterclasses y talleres en el Conservatorio Nacional de Lima, la Universidad Nacional de Córdoba o el CCEBA, entre otros.
