

Sistema para la representación gráfico-esquemática de alturas y duraciones musicales

PEDRO OMAR BARACALDO*

Resumen

En este artículo se exponen las ideas fundamentales que sustentan el uso y la estructura de un sistema de representación gráfico-esquemática que sirva como un operador conceptual entre la percepción auditiva y la transcripción de alturas y duraciones de melodías tonales, en contextos de enseñanza-aprendizaje. Aplica a la resolución de problemas de transcripción de material musical tonal, sin la ayuda de un instrumento externo, donde el estudiante debe tomar decisiones para el uso correcto del sistema de notación correspondiente. Muchas de estas decisiones se enmarcan en la representación gráfica que debe lograrse del material percibido. El sistema propuesto provee un “espacio gráfico”, el cual permite detallar el análisis de las alturas y las duraciones previo a la transcripción definitiva del contenido musical. Con este procedimiento, que hace énfasis en la representación gráfico-esquemática, se espera, si no resolver en su totalidad, superar muchas de las dificultades de los estudiantes en la resolución de estos problemas.

Palabras clave: pedagogía musical, transcripción musical, percepción auditiva, representación gráfica de alturas y duraciones, estructura métrica

System for graphic-schematic representation of musical pitch and duration

Abstract

This article describes the fundamental ideas behind the use and structure of a system chart-schematic representation, that serves as a conceptual operator between auditory perception and transcription of pitch and duration content of tonal melodies, in a teaching-learning context. Applies to problem solving transcription of tonal musical material, without the help of an external instrument, where the student must make decisions for the proper use of common notation system. Many of these decisions are part of the graphic representation to be achieved on the perceived material. The proposed system provides a “graphic space”, which address to the analysis of the pitch and durations, prior to the final transcription of the musical content. With this procedure, which emphasizes the graphic-schematic representation, it is expected, if not entirely resolve, overcome many of the difficulties of students in solving these problems.

Keywords: music pedagogy, musical transcription, auditory perception, graphic representation of pitch and duration, metric structure

* Universidad de los Andes - Bogotá, Colombia
E-mail: pbaracal@uniandes.edu.co

Recebido em 27 de maio de 2016; aceito em 19 de junho de 2016.

Introducción

Algunos de los obstáculos que se presentan a los estudiantes en el ejercicio de copiar música de oído, radican en el empleo de un código y unos símbolos a los cuales no siempre les pueden atribuir el significado de lo que escuchan, es decir, no siempre encuentran una correlación directa entre lo que escuchan y los signos, símbolos o nombres que les corresponden. Contrario a lo que uno pensaría, personas que no tienen formación musical parecen obtener mejores resultados al representar gráficamente melodías conocidas, mientras que estudiantes con buena experiencia musical no logran una buena representación gráfica (Davidson, Scripp, & Welsh, 1988).

Transcribir es un proceso que comienza en la percepción auditiva y su meta final es una representación gráfico-simbólica de ciertas dimensiones de un evento sonoro. Algunas dimensiones son posibles de transcribir, mientras que otras quedan fuera del alcance de un sistema de notación. Transcribir también requiere de un proceso analítico que permita convertir información auditiva en información gráfico-simbólica. Este procedimiento, en el cual se extraen dimensiones sonoras para representarlas gráficamente, incluye funciones cerebrales complejas (Koelsch & Siebel, 2005). Para llevar a cabo esta tarea el estudiante primero debe hacer una disección del material musical, analizar las características que va a representar gráficamente, luego decidir los símbolos que le corresponden según las propiedades encontradas para cada uno y ubicarlos (pintarlos) sobre el papel, es decir, traducirlos a un sistema de notación de uso común. En dicho proceso puede perderse información, malinterpretarse, confundirse o simplemente no entenderse por desconocimiento de los aspectos teóricos que lo gobiernan o por falta de práctica en este procedimiento. Este no es un proceso automático presente en todos, es artificial, culturalmente aprendido, privilegia algunas dimensiones del hecho sonoro dejando de lado otras (Sloboda, 2000, p. 248).

La teoría cognitiva del aprendizaje multimedia (Mayer, 2007) presenta un marco teórico aplicable a la resolución de problemas de transcripción musical en el contexto arriba mencionado. Desde esta perspectiva teórica, el nivel de comprensión de la información que llega al cerebro depende principalmente de la formación de modelos pictóricos y auditivo-verbales en la memoria de trabajo y del grado de integración que se logre entre ellos. Estos modelos se construyen a partir de las informaciones sensoriales que recibe el cerebro por dos canales principales: uno visual/gráfico y otro auditivo/verbal. El aprendizaje a largo plazo está determinado por la forma como los modelos pictóricos



y los auditivo-verbales, derivados del procesamiento de información en estos dos canales, se integran con las experiencias y los conocimientos previos almacenados en la memoria de largo plazo. La gran crítica de Mayer (2007) a los sistemas de enseñanza-aprendizaje es que no hacen un uso balanceado de estos canales para facilitar un aprendizaje profundo y significativo.

En el caso de la transcripción musical se da un proceso que va desde lo auditivo (no verbal) hacia lo verbal, gráfico y visual. Sin embargo se presentan obstáculos que dependen del grado de comprensión y la experiencia con la lógica espacial, gráfica y simbólica del sistema de notación. Una vez que el estudiante toma decisiones para anotar alguna melodía, la versión ya acabada no permite un autoanálisis para buscar diferencias con el original. El experimento clásico de la transcripción de la melodía del “Cumpleaños feliz” (Davidson, Script, & Welsch, 1988) confirma este hecho, cuando se le pidió a los estudiantes solfear su transcripción. La mayoría de los participantes la solfearon como si no contuviera errores.

El sistema tonal presenta relatividad en algunos aspectos. En el contenido de alturas, las escalas de las diferentes tonalidades tienen la misma estructura. Esto permite escuchar una melodía en diferentes tonalidades sin deformar el original. De forma parecida, las estructuras métricas son susceptibles de escribirse en compases con denominadores diferentes, sin alterar su discurso rítmico. Esta relatividad en el sistema de notación, es el que posibilita estructurar un ambiente gráfico-esquemático que sirva como operador cognitivo para concentrar al estudiante en el análisis de estas dimensiones, antes de definir la transcripción final. Este es un andamiaje que debe irse administrando según las necesidades e irse retirando cuando ya no sea necesario.

Sistema para la representación gráfico-esquemática de duraciones y alturas

El siguiente método o sistema tiene como objetivo principal lograr un registro gráfico ágil de la información más relevante de duraciones y alturas de una melodía sin necesidad de acudir a signos musicales explícitos, esto con el propósito de proveer una mayor concentración en el análisis de cada una de estas dimensiones en el proceso de su representación gráfica. Este registro debe permitir la recuperación exacta de la información sonora analizada y su posterior traducción al sistema de notación de uso común.

Representación gráfica de duraciones

Las figuras musicales, además de la duración, muestran el momento en que debe iniciar un sonido, es decir su ataque. La cabeza de la mayoría de las figuras musicales es como un punto negro que se puede dibujar en forma ágil y cómoda. Un diagrama o retícula de puntos (Malbrán, 2007; Temperley, 2004; Lerdhal & Jackendoff, 2003) es un esquema visual que permite organizar los ataques o inicios de las duraciones de una melodía tonal dentro de un marco métrico a varios niveles.

El sistema para representar duraciones se puede describir con la siguiente analogía: imaginemos una cinta de papel que se mueve a una velocidad constante pasando a través de una pequeña ventana. En el espacio de esta ventana podemos pintar puntos con un marcador. Si usamos esta ventana como una especie de tambor sobre la cual podemos percudir el ritmo de una melodía que escuchamos, nuestro marcador dejará pintados una serie de puntos con diversas separaciones entre ellos, que representan en forma gráfica los ataques o los 'momentos' en que aparece cada sonido percudido (*figura 1, letra A*).

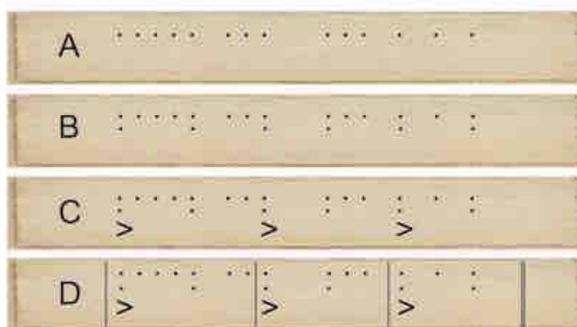


Figura 1. Esquemas para la representación gráfica de duraciones.

Esta representación de puntos es análoga a una línea temporal, por lo cual cada punto queda ordenado dentro de ella por la distancia a que se encuentra cada uno del otro. También se observa que en el primer grupo de cinco puntos estos se encuentran pintados a una misma distancia y que en el siguiente grupos de tres puntos, entre ellos también se encuentran separados a la misma distancia que los cinco primeros. Si continuamos con este análisis visual (incluso con la ayuda de instrumentos de medida, como una regla) encontramos que todas las distancias entre los puntos de esta representación gráfica de la melodía escuchada, guardan una proporción, revelando así una de las características más importantes en la música isocrónica (Malbrán, 2007) y de su sistema de notación: la proporción de las duraciones de los sonidos. En este sistema de representación la definición de las duraciones está dada por las distancias entre dos puntos adyacentes (Lerdahl & Jackendoff, 2003; Malbrán, 2007), es decir, entre más cerca

aparecen dos puntos consecutivos, más corta es la duración del sonido representado por el primero de los dos puntos. Sin embargo aún no disponemos de un sistema que nos permita traducir con precisión estas distancias a figuras musicales. Para ello debemos acudir a una pulsación sobresaliente o tactus que nos servirá como unidad visual de referencia y la pintaremos debajo de la línea del ritmo de la melodía.

Si de nuevo hacemos pasar, por nuestra ventana de transcripción de duraciones, la cinta de papel con los puntos del ritmo de la melodía y esta vez percutimos pulsos o tactus sincronizados con estos puntos ya transcritos, obtendremos una representación de los ataques de cada sonido de la melodía contra pulsos en una doble línea temporal (ver *figura 1*, letra B). Estos pulsos (puntos a igual distancia en nuestra cinta de papel) constituyen un primer referente visual-espacial que permite estructurar, ya de forma más precisa, las duraciones de la melodía que se está transcribiendo. Gracias a este referente, la variedad de situaciones de la información visual se puede describir en forma de duraciones relativas: hay tactus que contienen 4, 3, 2 ó 1 sonido con duración proporcional al mismo, es decir, observamos duraciones de $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ de tactus y duraciones iguales a 1 tactus, es decir ya se establecen, en forma relativa al referente de la línea B, las proporciones de las duraciones de los sonidos representados en la línea A.

El siguiente paso consiste en ubicar los acentos métricos ya que con una sola línea de referencia no es posible definir la estructura métrica básica del compás en la cual se escribió dicha música, así que la tercera línea sirve a este propósito (ver *figura 1*, letra C). La percepción de los acentos es más clara cuando hay varios instrumentos que contribuyan a definirlos, por ejemplo, bajo, acompañamiento armónico, instrumentos de percusión. Sin embargo hay muchas melodías autosuficientes que permiten establecer estos patrones métricos sin necesidad de otros instrumentos. Los tactus con acento corresponden al inicio de cada compás y permiten pintar las barras de compás en los lugares adecuados (ver *figura 1*, letra D). De esta forma se va especificando la organización visual propia del sistema de notación y nos acercamos en forma relativa a la representación gráfica de las duraciones.

Hasta aquí este sistema cumple su propósito principal: organización gráfica de las duraciones a partir de la reconstrucción de la trama de puntos que le va a las duraciones de una melodía en particular. Los principales niveles de pulsos que permiten la organización por compases son el nivel del tactus y el nivel de los tactus acentuados (*figura 3*, nivel 1). Esta organización gráfica es la que se pretende que sirva como operador cognitivo entre la percepción auditiva y la transcripción de duraciones en el sistema de notación, que sirva como iluminador de la lógica gráfica

que subyace en el sistema de notación. Es necesario decir que estos diagramas de puntos no informan sobre la duración de cada sonido, solo nos muestran en qué momento ataca un sonido. La información de las duraciones debe corresponder con una atenta audición que permita definir las. En principio podemos decir que en el diagrama de puntos las duraciones se pueden calcular en forma continua, como si no hubieran silencios, haciendo la salvedad de que pueden haber pausas entre sonidos adyacentes.



Figura 2. Paso del diagrama de puntos a notación con figuras musicales.

El último paso consiste en traducir estos puntos a figuras musicales. En este momento media el manejo de los aspectos teórico-musicales básicos del sistema de notación. El sistema aquí propuesto se apoya en la posibilidad de hacer transcripciones alternas o equivalentes sin contradecir o alterar la estructura métrica subyacente, es decir, algo escrito en un compás de 2/4 es susceptible de transcribirse en 2/8 o 2/2, cuyos compases contienen y comparten la misma estructura métrica (Jofré, 2015, p. 93).

En este paso final lo primero por hacer es reemplazar los tactus (puntos a igual distancia que representan duraciones iguales) por una figura musical. ¿Cuál, cualquiera? En principio cualquiera puede servir, en un estadio experimental, pero de acuerdo con el repertorio escrito de esta música encontramos tres figuras como las más usadas para los compases simples: negra, corchea y blanca. Si reemplazamos los tactus, por ejemplo por figura de negra, entonces ya tendremos la posibilidad de escribir el compás que le corresponde a esta transcripción: 2/4 dos negras, o su equivalente, por compás (ver figura 2, letra E).

En la letra F de la figura 2 se puede apreciar el resultado final del ejercicio de transcripción de duraciones, en su primera versión. Para llegar a esto, quién resuelve esta tarea debe traducir, a nivel cognitivo, la trama de puntos a una trama con figuras musicales que corresponda con la figura musical definida para el tactus. Luego visualizar la correspondencia entre cada punto de la melodía con la figura y el nivel de pulsación a que corresponde. De esta forma es posible resolver la correspondencia entre puntos de una melodía y figuras musicales. Con este sistema de representación se pretende promover la formación de

modelos pictóricos (Mayer, 2004) correspondientes con una percepción auditiva, que habiliten la comprensión y el aprendizaje de los aspectos teóricos necesarios en el ejercicio para resolver tareas de transcripción rítmica (ver *figura 3*).

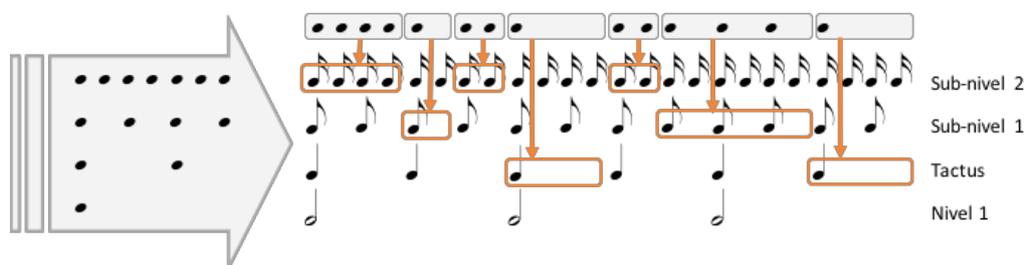


Figura 3. Trama de puntos y de figuras musicales. Correspondencia entre representación de puntos y figuras musicales.

Hay diferencias visuales entre la representación con puntos de la melodía y la transcripción final con figuras musicales, por ejemplo, compare el primer grupo de cinco sonidos en la *figura 1 A*, con estos mismos sonidos en la *figura 2 F*. Los músicos formados están acostumbrados a que las cuatro primeras semicorcheas y la corchea se tocan seguidas, pero con frecuencia algunos estudiantes anotan cinco semicorcheas ya que escuchan un grupo de cinco sonidos seguidos. Este es el origen de algunos errores en la transcripción de duraciones.

Algunos autores que han propuesto diagramas de puntos para el análisis visual de la estructura métrica

Esta forma de representación con puntos ha sido presentada por varios autores. Ya desde 1983, Lerdahl y Jackendoff, en la primera edición de su Teoría generativa de la música tonal, proponen un sistema de puntos como una “notación analítica para la estructura métrica” (Lerdahl & Jackendoff, 2003, pp. 19–20). Una de las características de este sistema es que cada punto representa un “tiempo” y no una duración. El significado de “tiempo” dado por estos autores, se basa en lo expresado por Imbrie (1973, p. 53) y Komar (1972, p. 51) quienes afirman que los “tiempos” son puntos sin duración en el tiempo (Lerdahl & Jackendoff, 2003, pie en p. 20). Las duraciones las llaman *intervalos temporales*, que en términos espaciales, corresponden a la distancia entre dos “tiempos”. Continúan Lerdahl y Jackendoff (2003) señalando la necesidad de tener más niveles de puntos para poder representar una estructura métrica. Recuerdan que los “tiempos” deben estar a la misma distancia tanto en los niveles donde se encuentran más cerca como en los niveles donde se encuentran más separados. A este conjunto de niveles lo denomina *retícula métrica* la

cual tiene la propiedad de destacar las proporciones de las duraciones que son características de las estructuras métricas en el sistema tonal.

Temperley (2004), afirma que la evidencia más concreta de que el ser humano posee una percepción natural del ritmo y de su organización métrica, reside en la capacidad para acompañar con palmas música que esté sonando. Esta capacidad la poseen tanto estudiantes como personas con poco o ningún estudio musical y se puede comprobar en cualquier salón de clase. Este hecho le sirve de base a este autor para definir una estructura métrica como una serie de “puntos” a una misma “distancia” en una línea temporal (cap. 2, p. 23). Como se observa, aquí Temperley acude a una representación gráfica para explicar esta definición: una línea de tiempo y puntos distribuidos a igual distancia. Con seguridad esta es una de las mejores formas para ilustrar este concepto ya que fácilmente podemos establecer una correlación entre la percepción auditiva característica del sonar de las palmas y nuestra comprensión de los elementos visuales que la explican (línea, puntos, distancias iguales). Esto es lo que se conoce como pulso (*beat*). Existen o se pueden generar varios niveles de pulsos para formar una trama sincronizada, sobre la cual el ritmo de la música fluye en perfecta concordancia.

Para Malbrán (2007) una percepción básica de la rítmica en la música tonal demanda y se asocia con la ejecución de pulsaciones isócronas como cuando se dan golpes con las palmas o los pies para acompañarla. A estos batidos corporales los denomina pulsaciones y se asocian al concepto genérico de pulso. La información de estos patrones de pulsaciones provienen de la música misma. Esta autora hace una clara distinción entre pulsos y tactus. El pulso es un evento sonoro de carácter genérico que se encuentra a diferentes niveles. En términos de duración el pulso puede ser corto o largo pero siempre isócrono. Cuando escuchamos música escuchamos varios niveles de pulsos. Malbrán (2007) siguiendo a Parncut (1994) define el tactus como un patrón de pulso que no es ni muy corto ni muy largo y que es sobresaliente. Por medio del tactus se establecen relaciones con otros niveles de pulso y esto permite configurar estructuras métricas. Malbrán (2007, p. 25) utiliza diagramas de puntos para mostrar estructuras métricas que subyacen en una música ya escrita. En este ejemplo es interesante notar que el tactus lo describe con figuras de negra aunque la partitura está en unidad de blancas. En otro ejemplo, coloca la letra de una copla popular sobre una estructura métrica (2007, p. 15) pero no muestra la transcripción en partitura, el paso a figuras musicales.

Martens (2011) en su artículo sobre la percepción del tactus en música real, utiliza un diagrama de puntos para representar una estructura métrica. Declara que este sistema de notación de puntos se

debe a Yeston (1976) y a Lerdahl y Jackendoff (1983), con una diferencia: aquí los puntos no representan “tiempos”, representan los ataques o inicios de cada sonido. Martens (2011) se ocupa de la ambigüedad que presenta la percepción del tactus en música real. Sugiere que son necesarios al menos dos niveles de pulsos para que se pueda establecer con claridad un tactus. En estos dos niveles, todos los pulsos del nivel más lento se encuentran en, o coinciden con, pulsos del nivel de pulsos más rápidos. A este fenómeno de percepción lo denomina “beneficio de la subdivisión”. En los cinco ejemplos con diagramas de puntos que presenta Martens en su artículo, hace coincidir la misma figura musical con el mismo nivel de cada ejemplo, con lo cual muestra una sola forma posible de transcribir a figuras musicales estos diagramas.

La transcripción de duraciones es una tarea que requiere la reconstrucción de los elementos gráficos que subyacen en el sistema de notación correspondiente. El ritmo de una melodía, si se logra vertir sobre una trama de pulsos a diferentes niveles, esto permite su comprensión y decodificación métrica. El análisis y la reconstrucción mental de la trama que le va al ritmo de dicha melodía es el trabajo principal de quien resuelve esta clase de tarea. Con este análisis resuelto solo resta traducir a figuras musicales, dentro de un compás determinado y bajo un marco teórico específico.

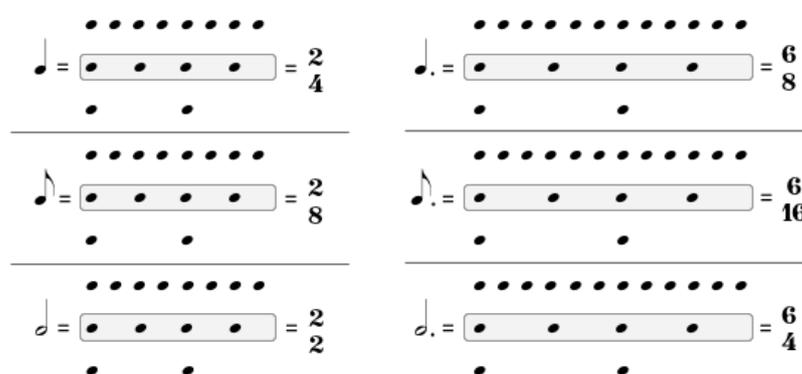


Figura 4. Definición de compás de una trama de puntos.
Esquema métrico simple y compuesto.

Si al nivel de pulsación que corresponde con la unidad de medida solo fuera posible asignarle una figura musical, entonces la traducción a figuras musicales sería una tarea directa y mecánica. El sistema gráfico-esquemático aquí propuesto, a diferencia, por ejemplo, del presentado por Martens (2011), hace énfasis en que a un determinado nivel de pulsos pueden corresponder varias figuras musicales, dependiendo del compás al cual se transcriba. En la figura 4 se puede observar como un mismo nivel de pulso (en estos ejemplos el nivel intermedio, destacado con un

recuadro gris) puede representarse con tres figuras diferentes dando lugar a tres notaciones equivalentes para una misma estructura métrica.

Los compases simples y compuestos requieren de una notación diferente de su unidad de medida. Para los primeros se usan figuras simples y para los segundos se usan figuras con puntillo. De igual forma los diversos denominadores de los compases muestran las diferentes figuras con las cuales se ha representado la unidad de medida en la música escrita. Por lo tanto, en el proceso de transcripción, decidir que figura le corresponde a cada duración de los sonidos de una melodía, es un asunto que requiere de mayor atención ya que hay más de una posibilidad válida para resolverlo. Este es un problema del cual no se ocupan los autores arriba mencionados. Temperley (2004, ejemplos en las páginas 209 y 211) trabaja con música ya 'transcrita', por lo cual es el lector quien, al mirar la trama de puntos bajo o sobre la melodía de cada ejemplo, decide con facilidad cual nivel corresponde al tactus, cual al acento propio del compás, y a su vez puede definir que figura musical representa al tactus, en esa única versión ya transcrita.

Sistema para la representación gráfica de alturas

El sistema para la representación de alturas de este proyecto tiene dos antecedentes directos y se trata de los programas de computador Grados y ContorMel (Baracaldo, 2003) donde se desarrolló la mayor parte de esta propuesta. En el *software* Grados, última versión, se trabaja la percepción y organización de las alturas en forma relativa, acudiendo a una representación por grados tonales (Baracaldo, 2015). ContorMel propone al usuario trabajar con el contorno de la melodía y con una representación relativa de las alturas, antes que con los nombres de los sonidos. Promueve el análisis del contenido de alturas y su organización tonal para su posterior transcripción (Edworthy, 1986).

El análisis del contorno melódico es útil para los estudiantes con oído relativo, quienes naturalmente no poseen una definición exacta de las alturas. Aunque para los estudiantes con oído absoluto la definición de alturas no representa un reto o un aprendizaje, si lo es la organización jerárquica de las alturas.

En el transcurso de la resolución de una tarea de transcripción del contenido de alturas de una melodía, un problema fundamental es tratar de establecer como se relaciona un sonido con el anterior o los anteriores. El contorno melódico es la representación más genérica que se puede hacer del contenido de alturas de una melodía. Es una información perceptual difusa pero con las características más sobresalientes de este contenido.

Da cuenta de la altura de los sonidos con relación entre ellos mismos. De acuerdo con Dowling (1994) el contorno melódico es un patrón de intervalos (diferencias de alturas) que da forma a una melodía y es una característica sobresaliente de la música para el que la oye por primera vez, es decir, el contorno es la información auditiva que nuestro cerebro primero procesa cuando escuchamos una melodía. En este contexto, y sin un marco de referencia o un sistema específico de organización de alturas, solo se puede establecer si un sonido es igual a otro o si son de diferente altura. Esta información es fácil de registrar gráficamente.

La organización jerárquica de las alturas en el sistema tonal ha sido un tema de estudio muy importante en el área de la cognición musical. Esta estructura jerárquica permite considerar a las alturas como clases (Rahn, 1980; Kostka, 1999) y a un conjunto de clases específico como una tonalidad. De acuerdo con Krumhansl (2001), dentro del conjunto de clases que conforman una tonalidad, la tónica (primer grado) ha sido cuantificada experimentalmente, en términos de estabilidad como el sonido clase predominante, le siguen el tercer grado, el quinto grado, luego los demás grados de la escala y por último los sonidos no diatónicos. Esta jerarquía permite, desde la percepción auditiva, definir funciones tonales y organizar todo un sistema de orientación tonal relativo, es decir, que funciona en forma similar en cualquier tonalidad. Esto da pie para justificar el uso de grados tonales como una representación relativa de las alturas dentro del sistema tonal.

ContorMel está diseñado en tres pasos. En el primero el usuario dispone de un espacio abierto, como una hoja en blanco, donde crea puntos a cualquier 'altura' que representen gráficamente el contorno de la melodía que escucha. En este paso lo único que debe establecer con su representación es cuando cada sonido cambia de altura con respecto al anterior, es decir, cuando sube, baja o es igual al anterior. Normalmente esta representación se sugiere hacerla con una sola audición de la melodía, se va realizando mientras va escuchando. Por lo tanto es una representación poco precisa pero permite ver el grado de diferenciación de alturas que posee el estudiante. Sin embargo es necesario un sistema de referencia para tener una mayor definición de las alturas.

En el paso dos de ContorMel, se diseñó un 'campo de notas' diatónico donde el estudiante puede trabajar el contorno melódico y los grados tonales que le corresponden a cada sonido. Asimismo se puede concentrar más en el análisis de la estructura jerárquica de la tonalidad. En este momento los grados tonales sirven como el sistema de referencia que permite definir las alturas de una melodía tonal. En el paso tres el estudiante puede escuchar su representación gráfica y contrastarla auditivamente con la original y establecer diferencias a nivel de repre-

sentación gráfica. Una vez se logra esta representación se espera que el estudiante haya realizado un análisis que le permita resolver con facilidad tareas de transcripción de alturas en melodías tonales.

El sistema de representación de alturas usado en ContorMel es una derivación de los sistemas de representación con barras de los secuenciadores y editores de audio de uso común, los cuales a su vez se derivan de los rollos de las pianolas antiguas. Se diferencia del modelo de rollo, en que aquí se representan grados en un 'espacio' diatónico de alturas, tal como en el pentagrama. Se trata de mantener una relación directa con el sistema de notación del pentagrama, cuya estructura fundamental es diatónica. Los semitonos cromáticos requieren de signos adicionales para modificar la altura representada inicialmente. Estos signos son un recurso para referirse a un sonido diferente sin cambiar su "altura visual" dentro del pentagrama.

En ContorMel la altura de cada sonido se denota por el número del grado relativo que representa dentro del modo diatónico a que hace referencia. Esto quiere decir que se está usando una representación relativa, donde los nombres de las notas se evitan con el propósito de que el usuario se concentre en el análisis del contorno melódico y los grados tonales.

En la *figura 5* se puede observar como las barras grises, que en ContorMel están dispuestas a diferentes alturas en sentido vertical, corresponden exactamente a un sitio dentro del pentagrama, ya sea en un espacio o sobre una línea. Esto quiere decir que esta representación guarda una relación gráfica uno a uno con la representación de alturas en el pentagrama.

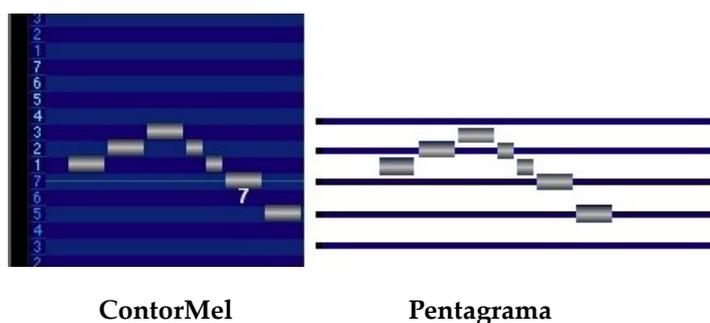


Figura 5. Relación de representación de alturas entre ContorMel y el pentagrama.

Si suponemos que el primer sonido del anterior ejemplo, corresponde al primer sonido de una escala mayor y colocamos una clave de sol en el pentagrama, entonces obtendremos una melodía en Do mayor con los sonidos Do, Re, Mi, Re, Do, Si y Sol. Si en lugar de la clave de Sol colocamos una clave de Fa en cuarta línea, entonces estamos definiendo una tonalidad de Mi mayor, para lo cual sería necesario colocar la correspondiente armadura.

De esta forma, en este sistema se puede trabajar con cualquier tonalidad o modo diatónico. Pero sería limitado si no tuviese una forma de representar los cromatismos propios del lenguaje tonal. Este asunto se ha resuelto por medio del color, el azul representa un ascenso de medio tono y el naranja un descenso de medio tono (ver *figura 6*).

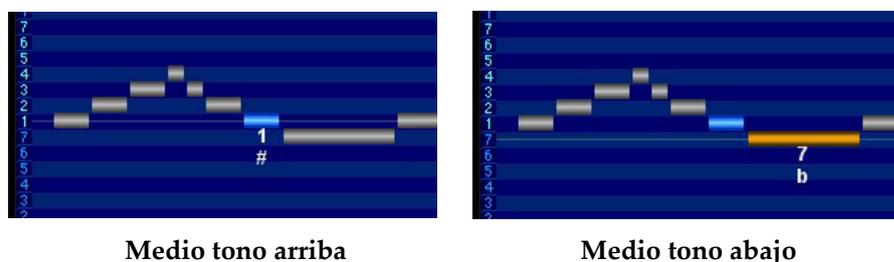


Figura 6. Representación de alteraciones.

Conclusión

Las ideas arriba expuestas configuran un sistema de trabajo que asiste a un estudiante en el proceso de codificar la estructura rítmica y el contenido de alturas de una melodía. Este sistema puede estar administrado por una herramienta computacional o puede implementarse con solo la ayuda de un tablero o una hoja de papel. También pueden encontrarse formas más ingeniosas de usarlo las cuales me gustaría conocer para enriquecer este trabajo. Particularmente lo he usado de las dos formas con mis estudiantes los cuales han mostrado un interés especial en esta forma de acercamiento a la resolución de esta clase de problemas. Los resultados aún no han sido medidos por lo que falta esta parte para poder dar unas cifras ciertas que evalúen este sistema.

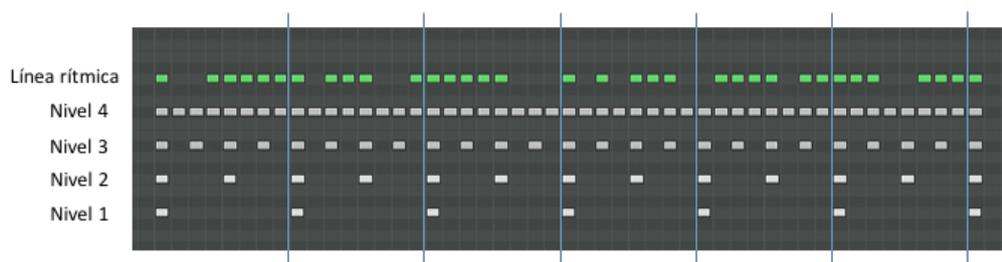


Figura 7. Diagrama de puntos en un secuenciador (las líneas azules no hacen parte del secuenciador).

En caso del sistema de duraciones he diseñado una serie de materiales en un secuenciador que permite visualizar, escuchar y manipular la retícula de puntos para construir cualquier clase de estructura métrica, superponer una línea rítmica y así probar e ilustrar de diferentes maneras

este sistema de análisis de duraciones (ver *figura 7*). En este ejemplo el nivel 1 corresponde al acento métrico y permite ubicar las barras de compás. La unidad de medida puede corresponder al nivel 2 o al nivel 3. En el primer caso se traduce como un compás de dos tiempos y en el segundo como un compás de cuatro tiempos. El nivel 4 sirve para definir las duraciones más cortas en la línea rítmica. Aquí se presentan problemas de notación más complejos como la síncopa que pasa de un compás al siguiente.

Mi experiencia con estos materiales confirma que este sistema funciona de una forma iluminadora para los estudiantes. Igual que cualquier otro, requiere de un período de acomodación para su uso más eficiente, depende también de la forma como se administre. Tiene la ventaja de que se puede trabajar en forma un poco más global evitando un poco el “puntillismo” notacional. Teóricamente la complejidad y la longitud del material que puede administrar este sistema no tiene límite, es decir, se puede trabajar con melodías cuya estructura rítmica sea bastante compleja y melodías cromáticas, modulantes e incluso atonales. Asimismo el sistema propone una mayor concentración en el análisis de estos contenidos, lo que garantiza un mejor detalle y una mayor eficacia en su representación notacional definitiva.

El apoyo visual que sugiere este sistema se puede extender a otros temas dentro de los cursos de formación auditiva, por ejemplo en la percepción visual del tamaño de los intervalos armónicos, destacar voces en un contexto polifónico. Es interesante observar como la comprensión auditiva se expande tan pronto como un estudiante dispone de un apoyo visual sin ser necesariamente una partitura.

Un proyecto a futuro, basado en ContorMel, es la incorporación del sistema de duraciones, lo que proveerá un ambiente de transcripción más completo para el análisis de las dos dimensiones más sobresalientes de una melodía en el sistema tonal (Krumhansl, 2001; Temperley, 2004; Malbrán, 2007). Actualmente ContorMel tiene un sistema de registro que permite recuperar diferentes estados del trabajo del estudiante, este sistema habría que integrarlo y ampliarlo al sistema de duraciones. Por último, la transcripción final siempre depende del modelo teórico o de la interpretación de las características del sistema de notación.



Referencias bibliográficas

- Baracaldo, O. (2003). Estudio sobre percepción y representación gráfica de alturas relativas en melodías tonales, en niños con experiencia instrumental. (*Tesis de Maestría*). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá.
- Baracaldo, O. (2015). Software: GradosWeb2015. Disponible en: <http://pomarbar.github.io/GradosWeb/>.
- Davidson, L., Scripp, L., & Welsh, P. (1988). "Happy Birthday": Evidence for conflicts of perceptual knowledge and conceptual understanding. *Journal of Aesthetic Education*, vol. 22, n. 1, Special Issue: Art, Mind, and Education, 65–74. University of Illinois Press.
- Dowling, J. (1994). Coming to hear in a new way. In R. Aiello. *Musical perception*. New York: Oxford University Press.
- Edworthy, J. (1985). Melodic contour and musical structure. In P. Howell, I. Cross, and R. West Eds.), *Musical structure and cognition* (pp. 172–182). London: Academic press, INC.
- Jofré, J. (2015). *El lenguaje musical*. Redbook ediciones. Barcelona.
- Koelsch, S., & Siebel, W. (2005). Towards a neural basis of music perception. *Trends in Cognitive Sciences*, vol. 9, n. 12, 578–584.
- Kostka, S. (1999). *Materials and techniques of twentieth-century music*. Second edition. New Jersey: Prentice Hall.
- Krumhansl, C. (2001). *Cognitive foundations of musical pitch*. New York: Oxford University Press.
- Lerdahl, F., & Jackendoff, R. (2003). *Teoría generativa de la música tonal*. Madrid: Ediciones Akal.
- Malbrán S. (2007). *El oído de la mente*. Madrid: Ediciones Akal.
- Martens P. (2011). The ambiguous Tactus: Tempo, subdivision benefit, and three listener strategies: *Music Perception* vol. 28, Issue 5, 433–448, doi:10.1525/MP.2011.28.5.433.
- Mayer, R. (2007). *Multimedia learning*. New York: Cambridge University Press.
- Parncutt, R. (1994). A perceptual model of pulse salience and metrical accent in musical rhythms. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, vol. 11, n. 4, 409–464. doi: 10.2307/40285633.
- Rahn, J. (1980). *Basic atonal theory*. New York: Schirmer books.
- Sloboda, J. (2000). *The musical mind*. Reprinted with corrections twice. New York: Oxford University Press.
- Temperley, D. (2004). *The cognition of musical structures*. Cambridge. Massachusetts Institute of Technology.
- Yeston, M. (1976). *The stratification of musical rhythm*. New Heaven, CT: Yale University Press.