
Lectura musical y procesos cognitivos implicados

Music reading: some of its cognitive processes

M^a del Mar Galera Núñez
Dpto. Didáctica de la Expresión Musical y Plástica
Universidad de Sevilla
mmgalera@us.es

Jesús Tejada Giménez
Dpto. Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal
Universidad de Valencia
jesus.tejada@uv.es

Recibido: 11-3-2012 Aceptado: 30-5-2012

Resumen

El presente artículo aborda una investigación bibliográfica sobre los procesos y estructuras cognitivas relacionados con la lectura de notación musical occidental. En las conclusiones se sugiere que la lectura musical es un tipo especial de proceso cognitivo donde las representaciones mentales musicales tienen un papel muy importante. Los hallazgos habidos en las investigaciones que aquí se reportan pueden enriquecer nuevos enfoques teóricos y prácticos de la lectura de notación musical occidental.

Palabras clave: Lectura de notación musical occidental, imágenes sonoras mentales, lapso óculo-manual, sacadas.

Abstract

The present article approaches engages in a bibliographical investigation on both the processes and cognitive structures related to the reading of Western music notation. In t The conclusions it is suggested that suggests that the musical reading music involves is a special type of cognitive process in which where the mental musical representations have a very important role. The findings had discovered in the research es reported here can enrich new theoretical and practical approaches of to the reading of Western music notation.

Keywords: Western Music Reading; Sound Imagery, Eye-Hand Span, Saccades.

1. Introducción

Sloboda (2005) afirma que la habilidad de leer música es un recurso irremplazable, si no necesario, para todo aquel que disfruta de la actividad musical. La notación musical es el medio simbólico a través de la que se comunica el compositor. Ésta no son simples instrucciones para el lector o el intérprete, sino que en ella toman cuerpo aspectos, como la estructura o el significado que se asigna a la música, que no estarían presentes en una descripción física del sonido. Otros autores como Pugh (1980) confirman las ventajas de poder leer y escribir música. Él sugiere que el dominio de la lectura musical permite explorar la música más allá de una actividad pasiva. La habilidad lectora promueve la creatividad, ayuda a entender mejor la historia de la música y permite tener un juicio crítico sobre la música contemporánea. Aun así, la cantidad de atención depositada en esta habilidad por profesores, pedagogos y psicólogos, es muy pequeña (Sloboda, 2005).

La lectura musical constituye la fuente de información para el músico. Con ella, construye su comprensión del texto musical y, por ello, se considera que es un tipo especial de percepción musical (Sloboda, 2005). Según este proceso, leer notación musical supone la interpretación por parte del sujeto de un sistema de símbolos con el fin de extraer una información determinada. La calidad y cantidad de información obtenida está directamente relacionada con la manera en que ésta se extrae y procesa.

La lectura se puede llevar a cabo mentalmente, sin necesidad de movimiento, o bien a través de acciones motoras que implican la emisión sonora. Este último tipo de lectura es la que se denomina lectura a vista o repentización. El análisis de la lectura a vista es la forma más directa de comprobar si una persona tiene competencia en esta actividad. Basándonos en este razonamiento, el análisis de la actividad lectora de los músicos expertos puede facilitar el conocimiento sobre los tipos de operaciones que tienen lugar durante la lectura musical, así como los factores de influencia.

Actualmente, la educación musical emplea métodos o estrategias para la enseñanza de esta lectura musical. No todos estos métodos están fundamentados en hallazgos de investigación sobre estos procesos, sino que en gran parte se basan en la tradición de los conservatorios. Un conocimiento profundo sobre esta habilidad, sobre los aspectos que se relacionan con ella, es de inestimable ayuda para guiar la planificación de actividades y estrategias en el desarrollo de esta destreza.

2. La lectura musical como percepción

La Real Academia de la Lengua Española define el término leer como “pasar la vista por lo escrito o impreso, comprendiendo la significación de los caracteres empleados” (DRAE, 2001). Desde un punto de vista musical, la lectura es la interpretación mental, a través de un instrumento o de la voz en alto, de los sonidos representados en notación musical (Ozeas, 1991).

Una parte de la psicología cognitiva trata el problema de la clasificación, organización y recuerdo de eventos musicales. Sin embargo, la disciplina es compleja puesto que la percepción musical es un fenómeno polifacético relacionado con la física, la fisiología, la psicología, la historia y la sociología (Ozeas, 1991).

Como se ha mencionado más atrás, el músico decodifica en información útil los estímulos visuales de la notación musical, busca relaciones de esa información con la información almacenada en sus esquemas de conocimiento y, en caso de existir relaciones, le asigna un significado. En los diferentes estudios habidos, se sugiere que la estructura de la música afecta directamente a la interpretación de los lectores de diferentes niveles. Así, la capacidad para recordar un fragmento musical depende de: 1) si éste es tonalmente coherente (Halpern y Bower, 1978, citado en Sloboda 2005; Halpern y Coger, 1982); 2) si el lapsus entre la interpretación y la fijación del ojo en la partitura, es sensible a las estructuras de la frase

LEEME

LISTA ELECTRÓNICA EUROPEA
DE MÚSICA EN LA EDUCACIÓN

musical (Sloboda, 1974,1977); 3) si los errores en la lectura tienden a ser musicalmente coherentes en relación a la música escrita (Sloboda, 1976; Wolf, 1976) y 4) si los aspectos expresivos de la lectura a vista responden a los aspectos estructurales de la música (Sloboda, 1983). Por tanto, las representaciones mentales son estructuras cognitivas que ayudan a organizar y dar significado a los estímulos externos. Influyen sobre la forma de percibir y a la vez son modificadas por la percepción.

Las estructuras musicales, entendidas como un tipo de estructura mental (estructura cognitiva, esquema mental), son modificadas por la experiencia y se desarrollan durante la infancia y el aprendizaje. Según la teoría de Piaget, el desarrollo del pensamiento en el niño pasa por una serie de etapas. En cada una de ellas, la forma de esas estructuras o esquemas es diferente. Su evolución está en relación directa con el aprendizaje. En él se produce una interacción entre las estructuras mentales y los estímulos externos (Piaget e Inhelder, 1981).

La teoría de Serafine (1988) está relacionada directamente con las ideas de Piaget. Esta autora sugiere que la actividad cognitiva es la que determina nuestra percepción musical. A pesar de que su estudio tiene aspectos discutibles (Hargreaves y Zimmerman, 2002), las aportaciones que realiza son de gran relevancia para el campo. Su teoría defiende que existen una serie de procesos cognitivos comunes a todas las actividades musicales: composición, lectura, interpretación y audición. Y que existe una correspondencia directa entre esos procesos cognitivos y la manera en que se percibe y organiza la música. La autora determina la presencia de una serie de procesos temporales y no temporales comunes a todas las personas y culturas que actúan en el procesamiento de información sonora agrupando eventos, encadenándolos, creando unidades con límites, ordenándolos dentro de estructuras, etc. La autora sugiere que la manera de procesar la música por adultos y por niños de diferentes edades es diferenciada. Así, observó que los niños de 5-6 años no manifiestan prácticamente ninguno de los procesos que objetiviza en su trabajo; los niños de 8 años mostraban algunos, y los de 10- 11 años habían desarrollado la casi totalidad de ellos. De esto se puede colegir que los procesos cognitivos musicales están en relación con el desarrollo cognitivo general de la persona. El ser humano es

LEEME

LISTA ELECTRÓNICA EUROPEA
DE MÚSICA EN LA EDUCACIÓN

capaz de evocar objetos, acciones o situaciones no presentes mediante distintas representaciones, que pueden guardar o no un parecido con lo representado (analogía semántica).

Para la teoría desarrollada por el enfoque de sistemas de símbolos (Gardner, 1973, citado en Hargreaves y Zimmerman, 2002; Goodman, 1976), la adquisición durante la infancia de esas representaciones subjetivas es uno de los procesos más relevantes y decisivos en el desarrollo artístico. El estudio llevado a cabo por Davidson y Welsh (1989) sobre el proceso de composición en estudiantes de conservatorio de nivel inicial y medio sugirió que el sistema simbólico musical estaba influido por la interacción del desarrollo cognitivo del individuo y la formación musical. Los autores ven en el sistema de notación simbólica (representaciones musicales) el elemento que coordina las actividades motoras musicales y el pensamiento reflexivo musical. La notación simbólica (representaciones mentales) se establece como el elemento coordinador entre las respuestas físicas y las ideas musicales. Dicho de otra manera, esas estructuras o esquemas musicales, que se adquieren y desarrollan durante la infancia y en contacto con la experiencia musical, adquieren una importancia trascendental en la actividad musical, pues son el elemento que articula las distintas vivencias musicales: audición, interpretación y creación.

3. Estudios sobre lectura a vista

La lectura a vista es un proceso de lectura de los signos que aparecen en la partitura a tiempo real y sin preconocimiento de la misma. Puede aportar información relevante sobre los procesos de decodificación y codificación de la lectura del sistema notacional occidental.

Sobre este proceso, se han realizado estudios que tratan de analizar los procesos que tienen lugar en los primeros estadios de la percepción para llegar a conclusiones sobre el modo de procesamiento de los estímulos visuales (Kinsler y Carpenter, 1994; Schön, Anton, Roth &

LEEME

LISTA ELECTRÓNICA EUROPEA
DE MÚSICA EN LA EDUCACIÓN

Besson, 2002; Schön y Mireille, 2002). Otros trabajos han estudiado el desfase que se produce entre la posición de los ojos y las manos durante la lectura (Furieux y Land, 1999; Sloboda, 1974, 1977). Este fenómeno se origina debido a que la vista del músico se adelanta en la partitura respecto al fragmento que está siendo convertido en sonidos. En este tipo de estudios, se trata de analizar lo que ocurre en ese lapso de tiempo para conocer los procesos que ocurren. Un tercer tipo de estudios trata de indagar las características y la naturaleza de las representaciones mentales musicales que poseen ciertos músicos para poder leer el código musical de una manera correcta y fluida (Brody et al., 2003; Halpern y Bower, 1978 citado en Sloboda, 2005; Halpern y Coger, 1982; Schön y Besson, 2005; Sloboda, 1976a ; Waters, Townsend & Underwood, 1998; Wöllner, Halfpenny, Ho & Kurosawa, 2003). A continuación, se presentan de manera sumaria.

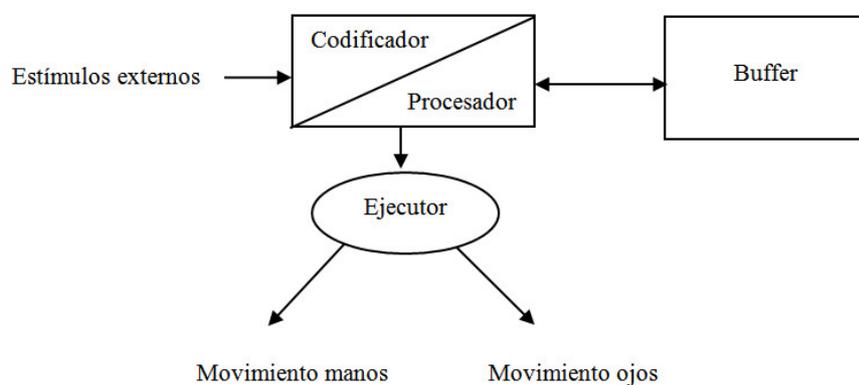
3.1 Primeros estadios en la percepción lectora

Una serie de estudios se han dedicado al análisis de los movimientos oculares (*saccades*) durante la lectura con el fin de averiguar cómo se procesa el estímulo visual de la partitura. Al parecer, los *saccades* no se centran directamente en las notas, sino que suelen fijarse entre ellas. Estos movimientos están influidos por las características de la notación, aunque no de modo absoluto. Parece ser que existen diferentes modelos teóricos que tratan de explicar el movimiento desde una perspectiva de modelo top-down o bottom-up. Las teorías que siguen el primer modelo postulan que el control de los ojos está mediatizado por los niveles más altos del sistema de procesamiento, es decir, estaría determinado por las estructuras o esquemas musicales que posee el músico. Aquellas que siguen el segundo tipo postulan lo contrario: la información visual procedente del texto es procesada en una serie de niveles con una influencia mínima de los centros de procesamiento. En este caso, el código es captado y esos estímulos son posteriormente reorganizados en estructuras. Hay un tercer tipo de teorías que siguen un modelo interactivo en cuanto a la explicación de esos movimientos. En ellas se expone que los movimientos de los ojos durante la lectura evidencian ser controlados en parte

por los detalles visuales, pero también por factores más globales relacionados con el significado de los símbolos.

En un estudio de Kinsler y Carpenter (1994), se realizó un análisis sobre estos movimientos durante la lectura musical. El análisis de los resultados sugirió que los *saccades* no estaban en relación con aspectos específicos del estímulo inmediato visual ni con la respuesta final, sino con parte del mecanismo que regulaba el flujo de información en el que las imágenes de la retina (notación musical) se traducían en movimientos motores (interpretación). En base a lo observado, se propuso un modelo de lectura musical en que el estímulo es transformado en actividad nerviosa que activa un almacén icónico, dicho material es procesado y los símbolos interpretados (fig.1). El material transcodificado se guarda en una memoria, esperando el momento justo para transmitirla a un sistema que pone en funcionamiento procesos motores y da como producto final la ejecución musical.

Figura 1. Modelo de lectura musical desarrollado por Kinsler y Carpenter (1994).



Cuando el material musical no es familiar, hay carencias y se hace problemático el agrupamiento o contextualización de la notación, haciéndose más lento y errático el proceso de lectura a vista.

LEEMELISTA ELECTRÓNICA EUROPEA
DE MÚSICA EN LA EDUCACIÓN

Otro estudio comparó la actividad cerebral de los músicos durante la lectura de los códigos musical, verbal y numérico (Schön et al., 2002). Los resultados mostraron que, durante la lectura musical, la actividad cerebral de ciertas zonas era mayor respecto a la que tenía lugar cuando se leían números o palabras. Una explicación plausible es que la notación es codificada en función de su posición dentro de un contexto significativo (el pentagrama) y en función a la relación que se establece entre unos signos y otros (decodificación semántica). A mayor complejidad del sistema notacional hay más necesidad de recursos del sistema cognitivo, en este caso, la notación musical supone un mayor esfuerzo en el procesamiento cognitivo que el lenguaje escrito o el numérico.

El grado de especialización cerebral que parece requerir la simple identificación de los signos musicales se pone de manifiesto en el estudio de Cappelletti, Waley-Cohen, Butterworth y Kopelman (2000). En él se estudia el caso de un músico que, tras una lesión cerebral, mantenía sus capacidades musicales intactas; tocaba correctamente, recordaba canciones, aprendía con facilidad nuevas, pero era incapaz de reconocer las notas en el pentagrama. A pesar de que no tenía dificultad en leer números, letras y símbolos, no podía nombrar, tocar o cantar las notas musicales. Todo esto parecía indicar que el déficit en la lectura musical no formaba parte de una incapacidad musical más general. Los autores citan estudios anteriores en los que el déficit en la lectura musical venía acompañado por la pérdida lectora de otro tipo de símbolos como letras o números. Esto sugería que los daños cerebrales habían afectado al correcto funcionamiento de un sistema general de lectura. En otros, las carencias en la lectura musical se acompañaban de pérdidas en otras destrezas musicales como el canto, la interpretación instrumental, la memoria melódica, etc. Estos resultados sugieren que se había producido un daño en una parte del cerebro que sería responsable de todas esas destrezas musicales. El hecho de que la paciente fuera capaz de tocar, cantar y crear melodías, indicaba que mantenía sus representaciones musicales intactas, así como el control para traducirlas en movimiento motor. El problema específico que mostraba era la incapacidad de identificar las

LEEME

LISTA ELECTRÓNICA EUROPEA
DE MÚSICA EN LA EDUCACIÓN

notas como símbolos musicales relacionados con esas estructuras musicales. Por ello y según el modelo construido con los resultados del estudio, cuando se lee notación musical lo primero que tiene lugar es la identificación de los símbolos impresos como signos musicales, siendo éste el primer paso que determina el tipo y la esencia de los procesos generados durante el resto de la lectura.

La compleja naturaleza del código musical occidental queda de manifiesto porque es un sistema que agrupa distintos tipos de información, como altura, duración, intensidad. Estos parámetros de información ¿son percibidos de manera unitaria o de forma independiente? La literatura recoge dos posturas sobre las estructuras temporales y de altura. Algunos autores afirman que la altura de los sonidos y su duración son procesadas de manera conjunta en el sistema cognitivo (Boltz, 1986; 1998a; 1998b; Deutsch, 1980; Jones, Boltz & Kidd, 1982; Nittono, Bito, Hayashi, Sakata & Hori, 2000). Otros estudios sugieren que los mecanismos neuronales subyacentes en el procesamiento de la altura y la duración son independientes, por ejemplo, casos clínicos en los que se ha localizado una pérdida selectiva de una dimensión u otra en función del área del cerebro dañada (Fries y Swihart, 1990; Malov, 1980; Peretz, 1990, 1996; Peretz y Kolinsky, 1993). Las neuronas están altamente especializadas en la respuesta hacia las cualidades particulares de los estímulos. Las neuronas de un área determinada del cerebro se encargan de procesar diferentes cualidades del sonido (Colwell, 2006). Esta afirmación se podría aplicar a la lectura musical.

La representación gráfica de altura y duración se lleva a cabo de diferente forma. La altura se representa a través de dos dimensiones: ordinal (las notas más agudas se colocan más altas en el pentagrama) e interválica (las distancias verticales entre notas reflejan la diferencia de altura entre ellas). La duración se representa gráficamente a través de una dimensión interválica (la distancia horizontal entre notas es proporcional a la duración de éstas). Al menos de manera escrita, la información de la altura y de la duración es codificada de una forma diferente y mediante distintos atributos. En un estudio de Schön y Mireille (2002) se investigó

si la altura y la duración se procesaban o no de modo independiente en los primeros estadios de la percepción lectora. Para ello, se realizaron tareas de identificación de ambas dimensiones en su forma escrita. En dichas tareas se analizaron el tiempo de respuesta y la actividad cerebral.

Los datos obtenidos mostraron que una dimensión no influía sobre la otra, por lo que se sugiere que ambas se procesan de manera independiente. Asimismo, esos mismos datos revelaron que la información de altura se identifica más rápidamente que la de duración y que su codificación genera una mayor actividad cerebral. La mayor rapidez en el reconocimiento de la altura podría justificarse por la habilidad desarrollada en los músicos para anticipar más fácilmente este tipo de variaciones; lo usual en la práctica musical es que las notas cambien con más frecuencia que los ritmos. El aumento de actividad cerebral parece indicar que la codificación de la altura implica un mayor nivel de procesamiento.

En síntesis, al menos en los primeros estadios de la percepción lectora, los signos que representan la altura y la duración son procesados de manera independiente, requiriendo los de la altura un mayor nivel de procesamiento. Estos resultados parecen tener cierta relación con el modelo de lectura musical propuesto en el estudio de Schön et al. (2002), en el que se sugiere que la posibilidad de que coexistan y se den de forma simultánea diferentes modos de codificación. Tales argumentos se corroboran al observar las distintas vías de salida que puede tener la lectura: interpretación instrumental, canto, interpretación verbal del nombre de las notas, escritura verbal de las notas (do, mi) y escritura musical de las notas visualizadas. Según estas evidencias, los autores mencionados sugieren que es probable que la lectura musical consista en una decodificación semántica, una decodificación directa asemántica o en una mezcla de ambas.

3.2 Lapsos óculo-manual

Cuando se lee notación musical, siempre hay un lapso entre la recepción del estímulo y la respuesta originada por éste: la interpretación musical no cesa en el mismo momento en que se anula el estímulo visual, sino que se prolonga un poco después de que éste desaparezca (Sloboda, 2005). Por tanto, existe un desfase entre la fijación visual sobre un determinado punto de la partitura y la interpretación de ese fragmento. A este fenómeno se le denomina lapso óculo-manual o eye-hand span (EHS).

El lapso es mensurable mediante el tiempo transcurrido desde que el músico lee una parte específica hasta la ejecución de esa parte o bien contando las notas que transcurren entre ambos momentos. Ese tiempo es crítico para que los estímulos visuales sean reconocidos, decodificados y procesados. Es probable que la información sea almacenada temporalmente en un almacén o buffer. También es posible que allí se reagrupe y que tenga una salida mediante procesos motores: “el lapso que va desde la fijación visual hasta la ejecución de la mano es una medida del tiempo total empleado en procesar y almacenar la información, antes de que ésta tenga una vía de salida sonora” (Furneaux y Land, 1999: 2435).

El estudio de este fenómeno puede ayudar a comprender de qué forma se procesa la información durante la lectura y, de una manera aún más eficaz, cuando se comparan sus características en los buenos lectores y en los no tan hábiles. En una serie de estudios (Sloboda, 1974, 1977) se encontró que el EHS variaba en función del nivel de los sujetos y en función de la naturaleza del material de lectura. Hubo una correlación entre la cantidad de errores cometidos durante la lectura a vista y el número de notas de diferencia entre la posición del ojo y la de la mano. Los lectores expertos, que no suelen cometer muchos errores, tenían un EHS de entre 6 a 7 notas, mientras que los lectores más mediocres tenían un EHS entre 3 y 4 notas. Los buenos lectores eran capaces de captar un mayor número de notas por delante de la posición de la ejecución de las manos.

LEEME

LISTA ELECTRÓNICA EUROPEA
DE MÚSICA EN LA EDUCACIÓN

En otro estudio relacionado (Furneaux y Land, 1999), se midió el EHS en la lectura de pianistas de distintos niveles de habilidad. Los resultados del estudio corroboraron los de Sloboda, en los que se observaba una relación directa entre el aumento del número de notas captadas a golpe de vista y el mayor nivel de habilidad. A pesar de ello, el tiempo transcurrido durante el EHS era prácticamente idéntico en los diferentes niveles de habilidad. El hecho de que el número de notas captadas a golpe de vista fuera mayor en los buenos lectores no significa necesariamente que éstos desarrollen un buffer con mayor capacidad de memoria. Existe la hipótesis de que estos lectores sean capaces de agrupar las notas de forma jerárquica, en secuencias (al igual que fragmentos completos de música) subsumiendo un nivel debajo de otro superior y dejando así más espacio libre en el buffer de memoria (Jourdain, 1997; Miller, 1956; Snyder, 2000). La habilidad lectora se relacionaría más con la presencia de estructuras activadoras de procesos capaces de “agrupar y subsumir” (chunking) la información de una manera más efectiva que con una mayor capacidad de almacenamiento. El hecho de que el tiempo transcurrido en el lapso óculo-manual fuera igual para los dos niveles corrobora esta teoría. Al parecer, la clave de la optimización de los recursos cognitivos la podemos encontrar en esos procesos y estructuras (representaciones) presentes en los buenos lectores. Según Deutsch (1982) esas representaciones juegan un papel importante en los procesos de percepción musical. Por tanto, cabe esperar que un conocimiento más articulado sobre su naturaleza nos permita avanzar hacia un conocimiento más profundo de las habilidades musicales.

4. Características y naturaleza de las representaciones mentales musicales

La cognición puede conceptualizarse como el resultado de procesos de etiquetado en los que las representaciones mentales son activadas por los estímulos externos. El término representaciones mentales cubre un amplio margen de significados y de sinónimos: modelos mentales, imágenes, esquemas, interconexiones neuronales, etc. (Colwell, 2006).

Como se ha mencionado anteriormente, las estructuras cognitivas juegan un papel determinante en la percepción musical y, por ende, en la lectura musical. Al parecer, estas estructuras están relacionadas con la edad (desarrollo cognitivo) y con el nivel de formación. Debido a que no todos los individuos tienen capacidad para llevar a cabo una lectura musical fluida, algunos estudios se centran en analizar la forma en la que los músicos expertos codifican la información de la partitura con el fin de obtener información sobre la naturaleza y las características de las estructuras mencionadas.

Es probable que las destrezas lectoras musicales no están distribuidas de una forma homogénea entre la población de músicos. Así, hay excelentes intérpretes que son pobres lectores y otros que, aun no siendo tan buenos, son excelentes en la lectura. Para los primeros, la partitura constituye una guía de memoria: cuando tocan, la fuente principal de información se encuentra almacenada en la memoria a largo plazo (Sloboda, 2005). Para nuestro foco de estudio no nos interesa ese tipo de lectura, sino aquella que se produce de forma paralela a la interpretación y que, por tanto, implica procesos de codificación simultáneos a esa práctica.

En un experimento, Sloboda (1976a) trató de observar las diferencias en la percepción visual entre músicos y sujetos sin ningún conocimiento. Para ello, tuvo que adaptar las tareas y los estímulos administrados a los sujetos que carecían de preparación musical. Los resultados de este estudio parecen sugerir que, en comparación con los sujetos ignorantes, los músicos tenían una mayor rapidez en percibir la totalidad del estímulo musical escrito. El estudio también sugiere que los músicos puedan codificar de una forma especial esos símbolos.

En los estudios mencionados (Furneaux y Land, 1999; Sloboda, 1974; 1977), la capacidad para captar grupos de notas a golpe de vista es uno de los factores presentes en los buenos lectores. En el apartado anterior, se vio que existían distintos niveles de codificación: reconocimiento de la altura, de la duración, nombre de las notas, etc...). Por todo ello, se podría pensar que los buenos lectores utilizan diferentes representaciones para múltiples tipos de

codificación durante la lectura a vista. Los conocimientos sobre la estructura y teoría musicales parecen facilitar los procesos de lectura permitiendo a los músicos tener una idea acertada sobre cómo suenan los pasajes representados. Es posible también que la información visual proveniente de la partitura sea procesada y convertida en imágenes sonoras mentales, de manera análoga a como ocurre con otros estímulos (Paivio, 1986).

En un importante estudio llevado a cabo por Waters et al. (1998) se trató de analizar qué tipos de destrezas estaban involucradas durante la lectura a vista. Los resultados del estudio mostraron que la lectura a vista se relaciona con tres factores: a) la facilidad para utilizar representaciones sonoras; b) la capacidad para hacer uso del contexto musical-tonal; y c) las destrezas en el reconocimiento de patrones. Estos factores parecen también relacionarse con la facilidad para la memorización de las obras (Eguilaz, 2009).

Además de las cuestiones relativas al significado de las representaciones mentales, surgen otras en torno a su naturaleza. Desde un punto de vista, las representaciones son el resultado de procesos formales y de la experiencia acumulada, y se relacionan con aspectos abstractos. En este caso, las representaciones no guardarían semejanza estructural con el objeto o idea representada. Desde otro punto de vista, las representaciones son imágenes que se almacenan en la memoria y que pueden recuperarse en un momento determinado. Estas últimas sí tienen un parecido formal con lo que representan (Colwell, 2006).

En la lectura musical parece que coexisten diferentes tipos de representaciones. Es posible que las representaciones que se generan a partir de esta lectura se basen en complejos patrones visuales, en un conocimiento explícito de la estructura musical o en ciertas reglas que gobiernan la percepción auditiva (Schön y Besson, 2005). Todos estos elementos, como se ha mencionado en los estudios citados, no se excluyen entre sí e incluso es posible que lleguen a interactuar. Es interesante traer aquí el constructo teórico de imágenes sonoras musicales, que son representaciones no proposicionales inducidas por el código notacional. Mientras que las

imágenes mentales permiten imaginar o evocar ciertos objetos, situaciones o escenas cuando no están presentes, las imágenes sonoras se perciben como sonidos internos sin que exista un estímulo auditivo externo.

Diversos estudios sugieren que las imágenes sonoras musicales probablemente se experimentan de manera parecida a como se percibe la música (Brodsky et al., 2003). Algunos estudios han comparado la actividad cerebral cuando se generan imágenes sonoras con la que tiene lugar durante la percepción auditiva (Dierks, Linden, Jandl, Formisano, Goebel & Lanfermann, 1999; Kramer, Macrae, Green & Kelley, 2005). La hipótesis que fundamenta tales estudios es que, posiblemente, ambos procesos activen mecanismos neuronales parecidos. Según Colwell (2006), los resultados muestran que las imágenes sonoras y la percepción auditiva activan áreas comunes del cerebro.

Se ha teorizado con la idea de que las imágenes sonoras musicales se pueden dar de una manera libre en el cerebro, pero también pueden ser evocadas por la notación musical. Gordon denomina este fenómeno notational audiation (Brodsky, Rubinstein y Zorman, 2003). Hay autores como Sloboda (2005) que ofrecen argumentos y ponen en entredicho la existencia de esas imágenes. En uno de sus estudios, trataba de indagar sobre la naturaleza musical de las representaciones utilizadas en la lectura mediante un paradigma basado en la naturaleza de las interferencias (Sloboda, 1976a). En los experimentos en los que se presentaban dos mensajes simultáneos de la misma naturaleza, el sujeto sólo era capaz de procesar uno de ellos (Cherry, 1953; Moray, 1959).

Basándose en tales hallazgos, Sloboda utilizó interferencias musicales de forma que, si los músicos estaban utilizando una codificación musical para almacenar la información procedente de la partitura, su interpretación sería perturbada por esas interferencias simultáneas con el estímulo visual. Se comprobó que cuando los sujetos memorizaban un pequeño fragmento escrito mientras se podía oír una música o una conversación, las interferencias no afectaban a la posterior interpretación. El experimento se replicó varias veces con el mismo

resultado. Los resultados parecían sugerir que las representaciones musicales generadas por los músicos no tenían una naturaleza sonora, ya que, si hubiera sido así, las interferencias administradas habrían impedido la interpretación del código.

En estudios posteriores (Halpern y Bower, 1978 citado en Sloboda, 2005; Halpern y Coger, 1982) se trató de replicar el experimento de Sloboda, pero variando la secuencia de estímulos y de tareas. En un primer momento se realizaba una lectura silenciosa de la partitura, después la audición de un fragmento musical y por último los sujetos tenían que interpretar lo que recordaban de la primera lectura. Los resultados mostraron que los sujetos eran incapaces de interpretar lo que leyeron, es decir, no podían recordar el contenido de la partitura después de escuchar la interferencia musical. De acuerdo a estos estudios, no se puede afirmar o negar de modo categórico la existencia de esas imágenes sonoras musicales inducidas por el código musical escrito. Sin embargo, existen estudios más recientes que tratan de explorar la posible semejanza entre cierto tipo de representaciones mentales y la naturaleza sonora.

Wöllner et al. (2003) investigaron la importancia del oído interno durante la lectura a vista. El estudio se realizó con una muestra de cantantes graduados y posgraduados. Se comparó la lectura a vista en diferentes situaciones de interferencia. El primer tipo de tratamiento consistió en la lectura silenciosa del código mientras se oía música de fondo; en el segundo tipo, no hubo interferencias durante la lectura, tras la cual (interferida o no) se les pedía que interpretaran el texto musical también bajo dos condiciones: con música de fondo, si durante la lectura silenciosa no había habido interferencias, y sin ningún tipo de música, si durante la lectura silenciosa había habido interferencias. Los resultados mostraron que las interferencias musicales durante la lectura silenciosa no repercutían sobre los errores en la lectura y la fluidez en el canto. A pesar de ello, se observó que la calidad de la interpretación disminuía cuando se cantaba con interferencias. Después del experimento, se preguntó a los sujetos sobre la estrategia que habían utilizado para la lectura y si habían tenido dificultades para imaginar o escuchar internamente la partitura. La mayoría de los cantantes (75%) afirmaba poder imaginar

LEEME

LISTA ELECTRÓNICA EUROPEA
DE MÚSICA EN LA EDUCACIÓN

las melodías antes de cantarlas y más de la mitad (65%) indicaron que encontraron más difícil oír internamente la partitura mientras hubo interferencias. Cuando se les preguntó sobre las estrategias que solían utilizar durante la lectura silenciosa, la mayoría respondió que trataba de concentrarse en los intervalos. Los resultados obtenidos en el estudio cualitativo y cuantitativo entraron en contradicción. Por lo que cabría plantearse que, o bien existieron fallos en el diseño del experimento, o bien la lectura es una destreza que, debido a su práctica habitual, está fuertemente arraigada y es difícil que pueda ser afectada por distracciones o interferencias. A pesar de estas contradicciones, el oído interno, como se recoge en los datos de la entrevista, es un aspecto importante en la lectura a vista. Sin embargo, sus componentes específicos y los procesos que genera deberían ser investigados con más detalle.

Un estudio de Brodsky et al. (2003) trató de encontrar un paradigma experimental que permitiese evaluar la notational audiation a la que se refiere la teoría de Gordon (1975; 1993). En este caso, los autores utilizaron interferencias acústicas y visuales. Se utilizaron técnicas y recursos de composición (variaciones) de manera que una melodía popularmente conocida, como por ejemplo “La donna è mobile”, quedara visualmente irreconocible en su versión escrita. De esta forma, el reconocimiento del tema dependería exclusivamente de la capacidad para generar imágenes sonoras- musicales y no de la habilidad para identificar la canción a través de su perfil melódico, pues en este caso, dicho perfil había quedado totalmente irreconocible. Para investigar la naturaleza de esas imágenes en aquellos sujetos capaces de generarlas (los que pudieron reconocer la melodía enmascarada visualmente) se aplicaron durante la lectura silenciosa interferencias musicales (música de fondo), fonatorias (canturreo simultáneo producido por los propios lectores a petición de los investigadores) y rítmicas (golpes rítmicos con los dedos realizados por los propios lectores también a petición de los investigadores). Dicho de otra forma, mientras los sujetos visualizaban la partitura para saber qué música estaba plasmada allí, se les pedía que tararearan o tamborilearan rítmicamente a la vez que leían la partitura. Es decir, realizaban dos tareas a la vez. Los resultados mostraron que si los sujetos canturreaban algo distinto, a la vez que leían silenciosamente, el proceso de lectura se hacía significativamente más lento. Esto no ocurría cuando las interferencias provenían del

exterior (acústicas) o cuando simplemente eran rítmicas. Todo ello parecía indicar que algunos músicos eran capaces de generar imágenes sonoras a partir de la lectura del código y que en estas imágenes se hallaban implicados procesos fonatorios. Estos hallazgos chocan con las afirmaciones realizadas por Sloboda (1984), quien pone en entredicho la presencia de esas imágenes sonoras musicales basándose en la inexistencia de instrumentos apropiados de medida y en el escaso número de músicos capaces de oír internamente el código. Este trabajo parece que encontró una herramienta efectiva con la que probar la presencia de estas imágenes a través de melodías “enmascaradas”. Por otra parte, el 47% de los participantes fueron capaces de oír internamente el código, lo que parece demostrar que la proporción de sujetos con esa capacidad no era tan baja como se supuso.

Buscando también una demostración de la existencia de imágenes sonoras musicales, otro estudio investigó la expectación auditiva generada por el código musical escrito a través de: 1) análisis de potenciales evocados; 2) tiempo de respuesta; y 3) tasa de errores en las tareas propuestas (Schön y Besson, 2005). Se trataba de comprobar la tesis de que los músicos podrían tener una imagen sonora evocada por la partitura, intentando probar la existencia de imágenes sonoras musicales a través de la expectación generada por la lectura del código: si la música escrita produce una expectativa sobre lo que iba a sonar, ello repercutiría sobre la percepción auditiva de la música. El tratamiento consistió en la exposición simultánea de estímulos visuales y auditivos correspondientes a distintos fragmentos melódicos. En las tareas no siempre lo que sonaba coincidía con lo que estaba escrito. Cuando la versión visual difería de la auditiva lo hacía en la última nota. La naturaleza de los finales de los fragmentos variaba siendo en unos casos “congruente” o “incongruente” con el contexto melódico. Estas dos tipologías se daban tanto en la versión escrita como en la auditiva (fig. 4)

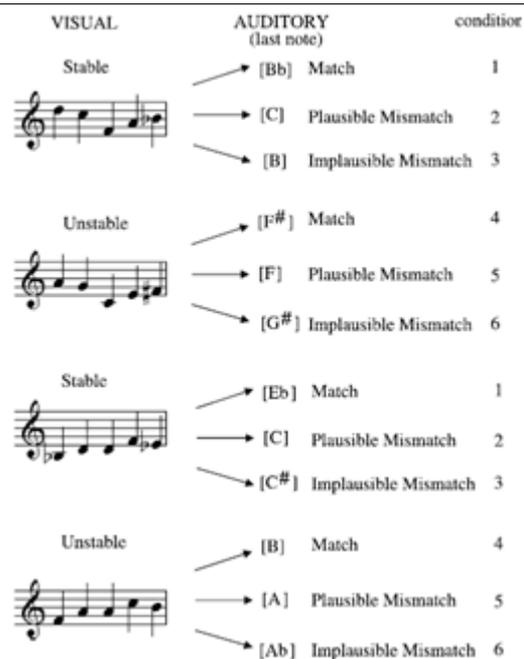
El principal objetivo del estudio era averiguar si los músicos podían esperar que una secuencia melódica finalizara de manera estable o inestable basándose exclusivamente en la visualización del código musical. El conjunto de los resultados sugirió que los músicos eran capaces de

anticipar los finales estables basándose en la información visual; lo mismo podían hacer con los finales inestables, aunque en menor grado.

Los resultados del estudio sugieren también la existencia de una fuerte interacción entre los códigos visuales y los auditivos. En los visuales, las representaciones que se generaban a partir del estímulo influían en la manera de procesar la audición y lo hacían en menos de 100 mseg , lo que indica que la expectación generada por el estímulo visual de una partitura juega un papel importante en la percepción musical.

Figura 4. Condiciones de tratamiento en el estudio de Schön y Besson (2005)

(stable= final estable; unstable= final no estable; match= la versión escrita coincide con lo escuchado; plausible mismatch= no hay coincidencia y lo que se escucha suena estable; implausible mismatch= no hay coincidencia y lo que suena suena inestable).



5. Conclusiones

La lectura musical es un tipo de percepción que implica la existencia de unas estructuras y esquemas musicales necesarios para que ésta tenga lugar. En la percepción lectora parece que existen distintos niveles de procesamiento de la información. En los estadios más básicos, los estímulos procedentes del código escrito se procesan de manera independiente en áreas específicas del cerebro. Esto hace pensar que, durante la lectura musical, puedan coexistir diversos modos de codificación. Si observamos las diferentes formas que puede adoptar esa lectura: canto, lectura del nombre de las notas, interpretación rítmica, etc. la idea antes expuesta parece razonable. Pero, aunque estas vías de salida puedan centrarse en aspectos específicos del código, también advertimos que la interpretación instrumental o vocal de los músicos expertos tiene un sentido unitario y engloba todos los elementos particulares del sonido representados por la escritura musical. Esos estímulos, captados en un primer momento de forma aislada, parece que se reúnen y reensamblan para convertirse en un evento musical con sentido.

Desde un punto de vista neurológico, la percepción del código en los primeros estadios estaría ubicada en zonas especializadas del cerebro y, posteriormente, esas zonas entrarían en conexión entre sí dando lugar a representaciones más generales del fenómeno (Colwell, 2006). La psicología cognitiva concibe las representaciones mentales como el elemento clave que determina todos esos procesos perceptivos. Los estudios demuestran que la presencia, el número y la naturaleza de esas representaciones responden a aspectos individuales (edad, formación, experiencia, etc.).

Se ha indagado sobre el significado y las características de las estructuras mentales musicales en los músicos expertos. Los resultados parecen sugerir que los músicos expertos poseen un mayor número de recursos que les permiten optimizar los procesos cognitivos implicados en la lectura. Los músicos producen representaciones mentales internas mientras

manipulan los estímulos musicales. La capacidad para generar y usar esas representaciones es una de las características principales que distingue a los músicos expertos de los novatos. La riqueza de esas representaciones musicales está directamente relacionada con la corrección en la práctica musical (Colwell, 2006).

Cuando las representaciones musicales son proposicionales están relacionadas con las estructuras generales de la música y del código (estructura tonal, rítmica, formal, etc.) y son el resultado de procesos formales y de la experiencia. También se especula con la existencia de otro tipo de representaciones musicales que tendrían una relación de semejanza con el evento musical: las imágenes sonoras musicales. Tanto este tipo de imágenes como las representaciones del tipo proposicional pueden ser evocadas por el código musical y pueden generar una expectación auditiva sobre lo que está plasmado en la partitura. Esa expectación generada hace que las imágenes sonoras musicales interaccionen y maticen la percepción musical, tanto en su versión auditiva como escrita (Colwell, 2006). Por tanto, la trascendencia de estas representaciones es tan determinante en la percepción musical que la Educación Musical no puede dejarlas al margen.

El aprendizaje es el proceso en el que se produce un aumento y desarrollo de diferentes estructuras o representaciones mentales. De manera, que la educación musical debería centrarse en que los alumnos adquiriesen y desarrollasen representaciones musicales especiales que no son otra cosa sino, diferentes maneras de codificación (Colwell, 2006).

En síntesis, las representaciones mentales parecen ser el resultado de una práctica y el elemento fundamental de cualquier destreza. Los músicos requieren de tipos específicos de representaciones que les permiten abordar la lectura musical de una manera eficaz. Un tipo especial lo constituyen las imágenes sonoras musicales que guardan un parecido formal con el evento sonoro representado en el texto. Los errores en la lectura podrían remediarse mediante actividades que desarrollasen diversos modos de codificación del código, enriqueciendo y

ampliando las estructuras musicales necesarias para la percepción lectora. Por tanto, uno de los objetivos de la educación musical debería centrarse en encontrar recursos que ayuden al diseño de actividades, con el fin de aportar a los alumnos mayor diversidad de representaciones, para que adquieran la habilidad lectora de forma efectiva.

Referencias bibliográficas

Boltz, M. y Jones, M. (1986). Does rule recursion make melodies easier to reproduce? If not, what does? *Cognitive Psychology*, 18, 389-431.

Boltz, M. (1998a). The processing of temporal and nontemporal information in the remembering of event duration and musical structure. *J Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 24, 1087-1104.

Boltz, M. (1998b). Tempo discrimination of musical patterns: effects due to pitch and rhythmic structure. *Perception and Psychophysics*, 60, 1357-1373.

Brodsky, W., Rubinstein, B., Zorman, M. (2003). Auditory imagery from musical notation in expert musicians. *Perception and Psychophysics*, 65 (4), 602-612.

Cappelletti, M., Waley-Cohen, H., Butterworth, B. y Kopelman, M. (2000). A selective loss of the ability to read and to write music. *Neurocase*, 6, 321-332.

Cherry, E. (1953). Some experiments on the recognition of speech with one and with two ears. *Journal of Acoustical Society of America*, 25, 975-979.

Colwell, R. (Ed.). (2006). *MENC Handbook of musical cognition and development* [version electrónica]. Cary, NC, USA: Oxford University Press, Incorporated. <http://0-site.ebrary.com.fama.us.es/lib/unisev/> (Consulta: 10-8- 2011)

Davidson, L. y Welsh, P. (1989). From collections to structure: The developmental path of tonal thinking. En J. Sloboda (Ed.), *Generative Process in Music: The psychology of performance, improvisation and composition*. Oxford: Clarendon Press.

Deutsch, D. (1980). The processing of structured and unstructured tonal sequences. *Perception and Psychophysics*, 28, 381-389.

Deutsch, D. (Ed.). (1982). *The psychology of music*. New York: Academic Press.

Dierks T., Linden D.E., Jandl M., Formisano E., Goebel R., Lanfermann H. (1999). Activation of Heschl's gyrus during auditory hallucinations. *Neuron*, 22, 615–621.

DRAE. (2001). *Diccionario de la lengua española* (22^a edición). [versión electrónica]. <<http://buscon.rae.es/draeI/>> (Consulta: 20-7-2011)

Eguilaz, M.J. (2009) La memoria en la interpretación guitarrística. Una aproximación a su problemática. *Revista Electrónica de LEEME*, 23. En línea: <http://http://musica.rediris.es/leeme/revista/eguilaz09.pdf> (Consulta: 1-2-2012)

Fries, W. y Swihart, A. (1990). Disturbance of rhythm sense following right hemisphere damage. *Neuropsychologia*, 28, 1317-1323

Furneaux, S. y Land, M. F. (1999). The effects of skill on the eye-hand span during musical sight-reading. *Proceedings of the Royal Society of London*, 266 B, 2435-2440.

Gardner, H. (1973). *The arts and human development*. New York: John Wiley (citado en Hargreaves y Zimmerman, 2002).

Goodman, N. (1976). *Lenguajes del arte: una aproximación a la teoría de los símbolos*. Barcelona: Seix Barral.

Halpern, A. R. y Bower, G. H. (1978). *Interference tasks and music reading*. Manuscrito no publicado, Stanford University (citado en Sloboda, 2005).

Halpern, A. R. y Coger, G. H. (1982). Musical expertise and melodic structure in memory for musical notation. *American Journal of Psychology*, 95, 31-50.

Hargreaves, D. J. y Zimmerman, M. P. (2002). Developmental theories of music learning. En R. Colwell y C. Richardson (Eds.), *The new handbook of research on music teaching and learning: a project of the Music Educators National Conference* (pp. 357-391). Oxford: Oxford University Press

Jones, M. Boltz, M. y Kidd, G. (1982). Controlled attending as a function of melodic and temporal context. *Perception and Psychophysics*, 32, 211-233.

Jourdain, R. (1997). *Music, the brain and ecstasy*. New York: Harper Perennial.

Kinsler, V. y Carpenter, R. H. S. (1994). Saccadic eye movements while reading music. *Vision Research*, 35(10), 1447-1458.

Kraemer D.J, Macrae C.N, Green A.E, Kelley W.M. (2005). Musical imagery: sound of silence activates auditory cortex. *Nature*, 434, 158.

Mavlov, L. (1980). Amusia due to rhythm agnosia in a musician with LHD: a nonauditory supramodal defect. *Cortex*, 16, 331-338.

Miller, G. (1956) The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63. 81-97.

Moray, N. (1959). Attention in dichonic listening: affective cues and the influence of instruction. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 11, 56-60.

Nittono, H., Bito, T., Hayashi, M., Sakata, S. y Hori, T. (2000). Event-related potencial elicited by wrong terminal notes: effects of temporal disruption. *Biological Psychology*, 52, 1-16.

Ozeas, N. L. (1991). The effect of the use of a computer assisted drill program on the aural skill development of students in beginning solfège (Tesis doctoral, University of Pittsburg, 1991). *Dissertation Abstracts International*, 52(10), 3553A. (UMI No. 9209380)

Paivio, A. (1986) *Mental representations. A dual-coding approach*. New York: Oxford University Press.

Peretz, I. (1990). Processing of local and global musical information by unilateral brain-damaged patients. *Brain*, 113, 1185-1205.

Peretz, I. (1996). Can we lose memory for music? A case of music agnosia in a nonmusician. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 8, 481-496.

Peretz, I. y Kolinsky, R. (1993). Boundadories of separability between melody and rhythm in music discrimination: a neuropsychological perspective. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 46, 301-325.

Piaget, J. e Inhelder, B. (1981) *Psicología del niño* (10ª ed.) Madrid: Morata.

Pugh, A. (1980). In defence of musical literacy. *Cambridge Journal of Education*, 10(1), 29-34.

Apud Chan, L., Jones, A.C., Scanlon, E. y Joiner, R. (2006). The use of ITC to support the development of practical music skills through acquiring keyboard skills: a clasroom based study. *Computer and Education*, 46(4), 391-406.

Schön, D., Anton, J. L., Roth, M. y Besson, M. (2002). An fMRI study of music sight-reading. *NeuroReport*, 17(13), 2285-2289.

Schön, D. y Besson, M. (2005). Visually induced auditory expectancy in music reading: A behavioral and electrophysiological study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17(4), 694-705.

Schön, D. y Mireille, B. (2002). Processing pitch and duration in music reading: a RT-ERP study. *Neuropsychologia*, 40, 868-878.

Serafine, M. L. (1988). *Music as cognition: The development of thought in sound*. New York: Columbia University Press.

Sloboda, J. A. (1974). The eye-hand span: an approach to the study of sight reading. *Psychology of Music*, 2, 4-10.

Sloboda, J. A. (1976a). Visual perception of musical notation: registering pitch symbols in memory, *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 28, 1-16.

Sloboda, J. A. (1976b). The effect of item position on the likelihood of identification by inference in prose reading and music reading. *Canadian Journal of Psychology*, 30, 228-236.

Sloboda, J. A. (1977). Phrase units as determinants of visual processing in music reading. *British Journal of Psychology*, 68, 117-124.

Sloboda, J. A. (1983). The communication of musical metre in piano performance. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 35A, 377-396.

Sloboda, J. A. (2005). Experimental studies of music reading: a review. En J. A. Sloboda (Ed.), *Exploring the musical mind* (27-42). New York: Oxford University Press.

Snyder, B. (2000) *Music and memory*. Cambridge, MA: MIT Press.

Waters, A. J., Townsend, E. y Underwood, G. (1998). Expertise in musical sight reading: A study of pianists. *British Journal of Psychology*, 89, 123-149.

Wolf, T. A.(1976). Cognitive model of musical sight reading. *Journal of Psycholinguistic Research*, 5, 143-171.

Wöllner, C., Halfpenny, E., Ho, S. y Kurosawa, K. (2003). The effects of distracted inner hearing on sight-reading. *Psychology of Music*, 31(4), 377-389.