

# ARTÍCULO

## LA MÚSICA LLEGA NO SÓLO A TUS OÍDOS SINO TAMBIÉN A TU MENTE

*Iris Xóchitl Galicia Moyeda*

*Profesor Asociado "C" de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala de la UNAM.*

*iris@servidor.unam.mx*

## LA MÚSICA LLEGA NO SÓLO A TUS OÍDOS SINO TAMBIÉN A TU MENTE

### **Resumen**

El propósito de este trabajo es mostrar los resultados de investigaciones recientes que tratan algunos aspectos relacionados con un campo denominado cognición musical. Se abordan investigaciones que indican que desde edades tempranas el niño es capaz de procesar la información musical de manera semejante a la del adulto, y se discute en que medida el escuchar o realizar actividades musicales favorece el desarrollo cognitivo de los niños. También se aborda la relación entre música y lenguaje para terminar con algunos datos de la investigación en neurofisiología que revelan que en el procesamiento de la estimulación musical y lingüística existen algunos elementos comunes. En cada uno de los aspectos reseñados existen puntos que han sido esclarecidos, pero otros todavía no tienen una respuesta certera, lo que probablemente invite al lector a interesarse en este campo de conocimiento relativamente nuevo en nuestro medio.

**Palabras clave:** lenguaje, actividades musicales, cognición musical, efecto Mozart.

## MUSIC GETS NOT ONLY TO YOURS EARS, BUT ALSO YOUR MIND.

### **Abstract**

The aim of this work is to show the results of recent investigations that deal with some aspects related to a field called musical cognition. Investigations that were outlined demonstrate that since an early age a child is capable of processing musical information in a similar way to an adult, also it's discussed on how listening or taking part in musical activities helps a child's cognitive development were taken into account. The relationship between music and language, for ending, with some data about investigation in neurophysiology that reveal that some common elements exist in the musical stimuli and linguistic process was also outlined. There are some explained points on each retold aspect, but others don't have a truthful answer, which will probably make the reader interest on this field of knowledge that is somewhat new in our mean.

**Key words:** language, musical cognition, musical activities, Mozart effect.

## **Inicio**

El escuchar música es una actividad cotidiana, que en ocasiones se vuelve un hábito. Por ejemplo al levantarse, casi de inmediato muchas personas prenden el radio o en otros casos encienden el reproductor de discos compactos portátil con las melodías de su agrado y las escuchan en diversos lugares y momentos. Cuando se piensa sobre la música que se escucha, por lo general se asocia este comportamiento con la esfera emotiva; sin embargo se reconoce que los individuos desde muy pequeños son capaces de recordar y distinguir algunas melodías, incluso en ocasiones cuando es necesario que se aprenda alguna información, los adultos alrededor de los pequeños recurren a enseñarla a través de cantos.

A pesar de que en nuestra vida cotidiana, una gran parte de estimulación es musical, los intentos por explicar la interacción de los individuos con dicha estimulación desde el campo de la psicología han sido relativamente escasos si se comparan con los trabajos que hay sobre el procesamiento de información verbal. Especialmente en la psicología cognitiva, se tiene un campo comparativamente nuevo, aunque hay algunos estudios a inicios del siglo XX que dan cuenta de ciertos procesos cognitivos implicados en la experiencia musical, no es hasta la década de los 80's que se empiezan a realizar abundantes disertaciones en este terreno fértil de investigación.

Podría considerarse que en este nuevo siglo empezará a conformarse como un objeto de estudio la cognición musical, pues existen una gran cantidad de temas y problemas que han sido abordados, datos empíricos a ser constatados y principalmente se requiere de la integración y estructuración teórica de todos esos elementos, que hasta el momento no se ha realizado satisfactoriamente.

Algunas de las preguntas que han recibido atención por los investigadores y que se abordan en este trabajo son: cómo es que procesamos la información musical, cómo es que podemos realizar distinciones entre melodías similares, o qué procesos psicológicos pueden ser favorecidos al escuchar y/o practicar una actividad musical. Su presentación es breve, con la intención de servir como una introducción a estos temas e interesar al lector a que profundice en ellos.

## **Procesamiento del estímulo musical**

Quien asiste frecuentemente a las tiendas de discos se da cuenta que en la última década han incrementado los materiales destinados al público infantil e incluso el visitante puede elegir, entre diversos sellos discográficos, discos con música para bebés. Aunque es común encontrar canciones de cuna y otras composiciones sencillas, también es factible hallar composiciones más complejas de la música comúnmente denominada clásica. Más allá de la promoción de la idea de que el bebé se ve favorecido en la esfera cognitivo y emocional por la presentación de diversos estímulos musicales, es importante dilucidar si un infante es capaz de atender a ese material, o identificar cuáles son las características musicales de los estímulos que los pequeños son capaces de identificar y procesar.

Hay diversas maneras de estudiar las reacciones de los bebés a los estímulos auditivos, uno de los métodos preferidos ha sido la audiometría con reforzamiento visual (VRA, por sus siglas en inglés), consistente en presentar un estímulo sonoro y reforzar los movimientos de la cabeza que ocurren durante la presencia de ese sonido por medio de estímulos visuales tales como la iluminación y/o activación de un objeto.

Otros métodos surgen de implementar el paradigma de habituación/deshabituación en el que se considera que cuando el bebé está acostumbrado o habituado a un estímulo no le presta atención y si se le presenta un estímulo novedoso reacciona modificando algunos componentes de su comportamiento. Tomando este planteamiento, se analizan los cambios en la tasa de la respuesta de succión o en la tasa cardíaca cuando se desea saber si el infante es capaz de distinguir entre dos estímulos auditivos.

## **La respuesta a los métodos**

Por medio de estos métodos se han detectado no sólo los umbrales de los bebés sino también a que tipo de frecuencias responden, además de su capacidad de discriminar los cambios en las frecuencias de estímulos que se repiten en comparación con estímulos "de fondo". Existen estudios que muestran que los bebés, en los primeros meses de nacidos, son capaces de detectar y discriminar pequeñas diferencias en la frecuencia, la amplitud y el espectro armónico (Fassbender, 1996; Lecanuet, 1996). Hallazgos más específicos indican que los bebés discriminan fácilmente las frecuencias altas, y pueden detectar diferencias sutiles en las frecuencias bajas mejor que los adultos.

También se ha indagado la discriminación de tonos y timbres, que son estímulos más complejos, encontrando suficiente evidencia para admitir que alrededor de los 7 meses de vida los infantes procesan tonos complejos de una manera similar a la de los adultos. Asimismo se ha investigado la capacidad de responder a estímulos sonoros organizados en configuraciones con significado, y para dar cuenta de lo anterior, los trabajos realizados se basan en los principios de similaridad y proximidad de la Gestalt y analizan las respuestas de los bebés a cambios en la estructura de diversos contornos melódicos, concluyendo que en el periodo comprendido entre los 2 y los 5 meses de edad los infantes emplean dichos principios (Fassbender, 1996).

Esta distinción de contornos se va tornando más compleja y alrededor de los cuatro a seis meses de nacidos, los bebés son sensibles a las estructuras en la música como son las frases de las obras musicales. Entre los parámetros a los que reaccionan los bebés se encuentran los incrementos en la duración al final de las frases e intervalos de octavas simultáneas, los cuales son empleados para realizar una segmentación perceptual de la música como lo hacen con los elementos prosódicos del lenguaje (Juszyk y Krumhansl, 1993). Esta última evidencia se enlaza con las surgidas en una línea de investigación que incorpora estudios en los que se trata de indagar sobre la relación entre la música y el lenguaje que será abordada posteriormente.

La discriminación de contornos y elementos armónicos en niños pequeños ha llevado a explicar de manera amplia e integrada el procesamiento de la información musical. Es esencial en la comprensión de la música tener las nociones de tiempo y velocidad, de la melodía, el ritmo, para dar cuenta de la naturaleza del pensamiento musical. Existen varias teorías que tratan este aspecto, las que destacan en el campo de la educación musical son las de corte cognitivo con orientación piagetiana. Serafine (1988) desarrolla una serie de tesis e investigaciones de las cuales, sólo a manera de ejemplo, se describirá la denominada como conservación musical.

Esta se refiere a la comprensión de que, en las composiciones musicales, algunos elementos permanecen invariables mientras que otros cambian. Por ejemplo la melodía puede ser la misma pero tener otro ritmo, tono y/ o timbre. En otras palabras la conservación de la música es la respuesta a dos formas de estímulos que son a la vez las mismas y diferentes en ciertos elementos. El estudio de la conservación musical posibilita conocer la comprensión que tienen los individuos de las relaciones entre esos elementos en un fragmento continuo de música.

## **El proceso de las investigaciones**

Las investigaciones iniciales reportaron resultados previsibles: los niños mayores, que presumiblemente descentraban en las tareas piagetianas, eran capaces de apreciar como la misma, dos versiones de una melodía que diferían ligeramente en la medida y en los modelos tonales o rítmicos. Esto fue considerado como una habilidad para reconocer los aspectos constantes de la melodía cuando una de sus propiedades era modificada.

Sin embargo se presentaron algunos problemas en esta línea de investigación. El estudio de la conservación en otros campos no-musicales no presenta los mismos condicionantes ni dificultades que en el campo musical. En las tareas originales piagetanas, el niño ve alguna transformación del material y es preguntado por sus efectos, la transformación entonces es invertida para retornar a su estado inicial y sobre esas acciones realizadas por el experimentador, y en ocasiones por los niños, se realizan las preguntas. Con los estímulos musicales no es factible observar las transformaciones, tampoco se pueden tener a la vista, o más bien al oído, los dos estímulos musicales simultáneamente por que los hechos musicales se desarrollan y están ordenados en el tiempo.

Por ello, el analizar dos versiones de una melodía, al no atenderse simultáneamente, implica una dificultad para juzgar si la segunda versión escuchada es una derivación de la primera. Técnicamente hablando podría a realizarse una distinción de identidades, nunca de equivalencias como se pretende en las tareas piagetianas. Estrictamente tampoco se puede dar la reversibilidad, pues el niño no puede observar la transformación inversa de la melodía a su estado original. Esto ha llevado a los investigadores a cuestionarse si la conservación musical es un constructo válido que ayude a comprender la cognición musical (Lacárcel, 1995).

No obstante las diferentes críticas a la metodología fueron perfeccionando las tareas e incluyeron variaciones en la misma que ya no podrían ser consideradas realmente como una derivación de la metodología piagetiana. Entre los resultados que sobresalen en esta línea de investigación se puede mencionar el hecho de que a alrededor de los 7 años los niños pueden percibir la identidad de una melodía si el ritmo u otros factores son cambiados, aunque parece haber un estancamiento a los 10 años, recuperándose a los 12 años. La conservación del tono aparece más temprano que la de modelos rítmicos, en tanto que las modificaciones en el timbre, instrumentación y armonía aparecen después. Se ha visto reciprocidad en las tareas musicales y no-musicales, es decir, la consecución de la conservación en número cantidad y espacio están asociadas con la conservación de la melodía o la medida musical; lo cual incitó a considerar que el logro de la conservación no-musical podría ser un predictor de la conservación musical. Estas evidencias permitieron postular que la obtención de la comprensión musical no es específica de la música, sino que se puede relacionar con otros logros cognitivos más generales (Serafine, 1988).

### ***El empleo de diversas teorías***

No sólo la teoría piagetiana ha sido empleada para dar cuenta de la cognición musical, los trabajos de Furnó (1999) intentan trazar paralelismos entre la formación de conceptos desde una perspectiva vygotskyana y el estudio de estrategias o heurísticos que se utilizan durante la solución de un problema de clasificación y la formación de conceptos sobre el sonido musical. Ella diseñó el Test de Atributos del Sonido (TAS), en el que transfiere la metodología del Método de la Doble Estimulación (MDE) al campo de la música para explorar la formación de conceptos en esta área, conservando del MDE la distribución espacial y el desafío de resolver un problema de clasificación de sonidos, y difiere en que se realiza en un espacio virtual.

El TAS, demanda atender a las similitudes y diferencias de atributos para clasificar 22 sonidos (que varían en función del timbre, duración, altura y sonoridad) en cuatro categorías designadas por trigramas (mur, lag, cev y bik) y describir los criterios utilizados por los individuos.

Los últimos datos reportan que el 60% de los sujetos de 13 años de edad alcanzó la formación de un nuevo concepto referido al sonido musical, en tanto que el 40% restante no lo logró. Estos resultados, le permitieron a la autora considerar que existe una dificultad para operar con los sonidos e incluso sugerir que los sonidos musicales remiten a un tipo de entidad de distinta naturaleza de la analizada en las tareas vygotskianas. Con relación a los atributos del sonido se advirtió que la sonoridad y la altura fueron atendidas equilibradamente por sujetos músicos y no músicos. El timbre puede considerarse como una percepción compleja e indisoluble de naturaleza sincrética que obstaculiza la abstracción diferencial de atributos componentes. La duración fue considerada inicialmente sólo por el 10% de la muestra que en su mayoría eran músicos, lo que sugiere que la duración es un rasgo "secundario" que sólo emerge ante una acción de cálculo o medición deliberada.

El fenómeno de enmascaramiento, que refleja la dificultad de medir y comparar la duración de los sonidos, se vio reflejado en sujetos que concedieron mayor duración a sonidos fuertes y menor duración a los débiles, sin advertir la interacción de ambas propiedades (Furnó, 2005). Actualmente hay una amplia discusión desde diferentes posturas cognitivas sobre estas y otras propuestas, discusión que es ampliamente interesante y compleja cuyo abordaje rebasa el propósito de este trabajo, pero se puede tener una semblanza consultando a Gómez-Ariza, Bajo, Puerta-Melguizo y Macizo (2000 y 2000a) e Imberty (2001).

### **El efecto Mozart**

En la sección infantil de los comercios de discos también se incluye una amplia variedad de discos que pretenden promover las capacidades intelectuales de los niños desde edades muy tempranas. Ese movimiento comercializador ocurrió poco después de que Rauscher, Shaw y Ky (1993), publicaron un trabajo con estudiantes de bachillerato en el cual se aplicó una prueba de razonamiento espacial de la escala de Inteligencia de Stanford Binet 15 minutos después de haber terminado de escuchar el primer movimiento de la Sonata para dos pianos en Re Mayor (K. 448) de Mozart y reportaron una ganancia en dicha prueba, a diferencia de quienes escucharon música para relajación.

La noticia dada a conocer por los medios masivos de comunicación se fue deformando, extendiendo el efecto a situaciones cotidianas, a edades tempranas y a las distintas esferas del desarrollo cognitivo sin hacer distinción de las obras musicales de Mozart, llegando inclusive a extenderlo a otros compositores. Se vuelve entonces necesario recurrir al campo de la investigación y buscar evidencias que permitirían sostener que el escuchar música posibilita el desarrollo intelectual del individuo.

Los argumentos iniciales de Rauscher y cols. (1993) para establecer algún tipo de relación entre la audición de la música y su efecto en las habilidades espaciales consistían en la evidencia de que éstas y el procesamiento de la información de los estímulos musicales se presentan en el hemisferio derecho; además tomaron como referencia el modelo de Leng y Shaw (1991), quienes sostienen que los patrones que se producen en la corteza cerebral cuando se realizan tareas espacio temporales son semejantes a las que ocurren durante la cognición musical, y sugirieron que la exposición a la música podría excitar o estimular un gran grupo de neuronas en la corteza implicadas en el razonamiento espacial.

En relación a estos argumentos, es que Rauscher y cols. (1993) realizaron su estudio inicial, el cual ha originado una línea de investigación con diversos trabajos que proveen evidencia inconsistente, aunque se han realizado réplicas parciales exitosas (Ivanov y Geake, 2003) también se han presentado problemas para reproducir los hallazgos iniciales (McCutcheon, 2000 y Steele, Brown y Stoecker, 1999) derivados, en parte, de dificultades metodológicas en el estudio original así como en aquellos estudios que repiten sus hallazgos (McKelvie y Low, 2002). Una de las principales objeciones a estos estudios se refiere al manejo inadecuado del aspecto temporal. Se ha considerado que el tiempo de exposición a la música ha sido muy corto y pudiera ser insuficiente para lograr un cambio importante en las habilidades espaciales. El tiempo transcurrido entre las evaluaciones del razonamiento espacial antes y después de la exposición al estímulo musical ha sido relativamente breve y el posible efecto del estímulo musical pudiera verse enmascarado por que el instrumento de evaluación no sea sensible a reaplicaciones en periodos breves de tiempo.

Tampoco se han encontrado resultados semejantes al estudio original empleando otros instrumentos de evaluación como por ejemplo el Test de Matrices Progresivas de Raven o el Test de Minnesota (McKelvie y Low, 2002), a lo que Rauscher y Shaw (1998) responden argumentando que el efecto del mejoramiento de razonamiento espacial a través de la audición de la obra citada de Mozart se restringe a tareas espacio temporales que incluyen la habilidad para transformar imágenes mentales en la ausencia de un modelo físico. No obstante se esperaría que hubiese transferencia a otras tareas espaciales y en otras situaciones (Jackson y Tlauka, 2004), en caso contrario quedarían restringidos y cuestionados los resultados del denominado "efecto Mozart".

### **Factores y variantes**

Otros factores involucrados han sido explorarlos con más detalle. La edad como variable que pudiera afectar las consecuencias de escuchar música sobre las actividades espaciales fue explorada por McKelvie y Low (2002), quienes suponían que en los niños podrían encontrarse resultados superiores debido a su mayor plasticidad cerebral. Sin embargo encontraron que niños de 11 a 13 años de edad no modificaron significativamente su razonamiento espacial tras haber escuchado la citada sonata. No obstante, Ivanov y Geake (2003) reportaron el "efecto mozart" en niños de 10 a 12 años, introduciendo la música no sólo antes de ejecutar la prueba de razonamiento espacial sino también durante la realización de la misma.

Tales variaciones en la metodología y en los resultados invitan a continuar investigando al respecto. También se ha estudiado el estímulo musical al que son expuestos los sujetos participantes; se tienen algunas investigaciones, por ejemplo, que valoran el efecto del Adagio en sol menor de Albinoni (Thompson, Schellenberg y Husain, 2001), Acroyali de Yanni (Rideout, Dougherty y Wernert, 1998), la Toccata en sol mayor de Bach, BWV 916, (Ivanov y Geake, 2003) el Claro de Luna de Debussy y la obra de Gershwin, Rhapsody in Blue (McKelvie y Low, 2002); y aunque se hayan encontrado efectos similares con algunas obras musicales, además de la obra citada de Mozart, no se ha llegado a un consenso en el empleo de parámetros que posibiliten encontrar las equivalencias entre los diversos estímulos musicales y llegar a una conclusión segura en este sentido.

También se ha indagado el papel de la inclinación de los individuos al tipo de música que escuchan en el nivel de influencia en las actividades espaciales; sugiriéndose que la música considerada como agradable para los individuos tiene cierto nivel de excitabilidad que puede facilitar los efectos deseados en las tareas espaciales (Nantais y Schellenberg, 1999; Thompson, Schellenberg y Husain, 2001); sin embargo también existe evidencia de que la excitabilidad no puede ser el único factor responsable pues hay estudios que revelan que estando en condiciones de relajación se tienen puntuaciones ligeramente mayores que cuando se escucha música (McKelvie y Low, 2002).

Ante tantas inconsistencias hay quienes no ponen atención al influjo pasivo del estímulo musical y prefieren analizar los efectos de las actividades musicales en diferentes esferas del desarrollo del individuo.

### **Las actividades musicales y su influencia en el desempeño en tareas académicas**

El dominio del razonamiento espacial es relativamente tardío en la infancia, no obstante es importante en diversas materias, especialmente en conceptos centrales de las matemáticas como las proporciones y las fracciones. De ahí el interés de diversos investigadores, entre ellos Rauscher, de examinar la influencia de la realización de la instrucción musical y las actividades musicales en tareas académicas.

En un meta-análisis realizado por Hetland (2000) se sugiere que la instrucción musical produce mejores resultados en tareas espacio-temporales (reconocimiento espacial, memoria espacial, rotación mental y visualización espacial) en niños, con edades comprendidas entre los 3 y 12 años, en comparación con niños que no han tenido dicha instrucción. Practicar en instrumentos de teclado ha resultado ser eficaz en promover las capacidades espacio-temporales en niños de 3 a 9 años de edad (Costa-Giomi, 1999; Bilhartz, Bruhn y Olson, 2000), aunque también se han encontrado efectos similares con actividades corales y rítmicas, siendo estas últimas las que mejores resultados producen (Rauscher, 2003) principalmente en situaciones naturales donde los niños tienen que realizar actividades físicas empleando el espacio (Young, 2003). No obstante los datos de Hanson (2003) dejaron ver que las habilidades espaciales de niños que realizaron actividades del método Kodaly no fueron mejoradas tras practicar 7 meses. Estas investigaciones revelan que los resultados son mejores si las actividades musicales se realizan en edades no mayores de 5 años y si se tiene como mínimo dos años de estar practicándolas (Costa-Giomi, 1999; Costa-Giomi, 2003; Rauscher y Zupan, 2000; Rauscher, 2003).

También el desempeño matemático de los niños se ha mejorado con la práctica musical. Rauscher (2003) reporta

haber encontrado con niños que llevaban realizando actividades musicales durante dos años, en comparación con niños que no practicaban música, una ventaja significativa en la realización de tareas aritméticas de seriación y de proporcionalidad, así como en un examen matemático estandarizado. Aunque hay algunos trabajos más que tienen evidencias de efectos similares, éstos son insuficientes y se sugiere investigar más a fondo debido a que también hay pruebas de que el desempeño matemático no guarda relación con las habilidades musicales (Anvari, Trainor, Woodside y Levy, 2002) ni con la práctica de actividades musicales (Costa-Giomi, 2004).

### ***Influencia actividades musicales***

La influencia de las actividades musicales en las habilidades verbales, también ha sido investigada, por ejemplo se ha encontrado una correlación significativa entre la percepción del ritmo y las habilidades en el lenguaje expresivo (Hoskins, 1988); el vocabulario es un aspecto que se ve constantemente favorecido con la realización de actividades musicales y particularmente con el canto de canciones infantiles (Hoskins, 1988; Schunk, 1999, Galicia y Pavón, 2001). Este último elemento de las actividades musicales se ha estudiado de manera amplia, pues aprender a cantar es la realización vocal más desarrollada de las capacidades musicales de los niños más pequeños. Cantar es un fenómeno complejo que ofrece la oportunidad para el estudio de procesos integrados fundamentales como el reconocimiento de patrones, la formación de conceptos, la memoria auditiva y la imitación vocal. (Lacárcel, 1995).

Las investigaciones han encontrado que cantar, por ejemplo, incrementa la fluidez de movimientos así como la producción vocal en niños de 1 y 2 años (Gruhn, 2002). Por otra parte, el canto de canciones se ha tomado como un elemento didáctico para ayudar a que los niños mejoren su redacción (Gfeller, 1987; Iofredo, 2004) y sus conocimientos sobre los temas que se abordan en las canciones (Bean, 1997; Lloyd, 2003; Galicia, 2005). Quizás ello se deba a que la melodía y la letra de la canción no se procesan de manera independiente según algunos investigadores, aunque también existen algunas evidencias de que tal procesamiento es independiente (Bonnel, Faita, Peretz, y Besson, 2001).

La práctica de las actividades musicales, además del canto de canciones, ha sido muy socorrida en los escenarios educativos pues se tiene evidencia de su influencia positiva en la memoria verbal (Chan, Ho y Cheung, 1998) y las habilidades de procesamiento temporal, fonológicas y ortográficas Overy (2000). Con relación a la lectura, se ha logrado un desempeño rápido y adecuado en la misma, así como una mejoría en las habilidades de lectura en niños que realizan actividades musicales, (Douglas y Willats, 1994). Según un meta-análisis (Butzlaff, 2000) se encuentra una fuerte asociación entre la instrucción musical y los resultados en diversas pruebas de lectura. Dado que las magnitudes de los efectos variaban mucho entre los diversos estudios analizados, se sugiere tener cautela con las conclusiones derivadas de las investigaciones. No obstante, los trabajos de Anvari, Trainor, Woodside y Levy (2002) revelan que existe una correlación positiva y significativa entre la conciencia fonológica, las habilidades musicales y la lectura en niños de 5 años; inclusive se sostiene que el nivel de percepción de los elementos musicales, como el ritmo y el tono, pueden ser un buen predictor del desempeño en actividades lectoras tales como las propuestas en la prueba de lectura del test estandarizado Wide Range Achievement Test-3 (WRAT-3).

### ***Investigaciones del aprendizaje***

Otras investigaciones interesadas en el aprendizaje de una segunda lengua, también han encontrado efectos positivos en los individuos que practican alguna actividad musical. Además, la incorporación de actividades musicales para la enseñanza de un segundo idioma ha demostrado ser efectiva para la adquisición del mismo. La enseñanza de vocablos en un segundo idioma con niños pequeños se ha acompañado con canciones y con actividades de discriminación rítmica observándose la incorporación de un mayor número de palabras en su vocabulario receptivo y activo (Gan y Chong, 1998; Schunk, 1999 y Overy, 2000).

La relación encontrada entre las habilidades lingüísticas y la realización de actividades musicales no tiene una



explicación todavía certera, se ha propuesto que las habilidades musicales están asociadas a una buena memoria auditiva y en especial con la verbal Chan, Ho y Cheung (1998). También se ha considerado que son compartidos los mismos mecanismos auditivos para la percepción de algunos elementos constitutivos del lenguaje, tales mecanismos implicarían la segmentación de sonidos y el reconocimiento de categorías y/o unidades sonoras independientemente de cambios en el timbre, duración, intensidad y tono (Dowling y Harwood, 1986).

Otros estudios han mostrado que existe una relación entre la conciencia fonológica y las habilidades de percepción musical tales como la discriminación rítmica, melódica y armónica, así como la producción rítmica; y que correlacionan con el vocabulario e incluso con las habilidades tempranas de lectura (Anvari, Trainor, Woodside y Levy, 2002). De manera similar los trabajos de Don, Schellenberg, Glenn, Rourke, y Byron (1999) han revelado que existe una correlación entre habilidades musicales y lingüísticas en niños, específicamente entre la discriminación de pares de fragmentos rítmicos y melódicos y el vocabulario receptivo.

Los resultados obtenidos en las investigaciones y programas referidos posibilitan que se creen programas educativos con actividades musicales destinadas a promover el desarrollo lingüístico de los infantes, siempre y cuando en los cuales se incluyan ejercicios de discriminación musical (rítmica, melódica y armónica) y de memoria auditiva (Galicia, Contreras y Peña, s/a).

### ***La relación de la música con el lenguaje***

Las diversas muestras de la influencia de las actividades musicales en diversos aspectos verbales han sido pruebas para fortalecer la investigación sobre la relación entre la música y el lenguaje más allá de los datos empíricos, relación que se puede observar desde diferentes facetas, pero aún no son suficientes para esclarecerla. La mayoría de las propuestas sostienen la existencia de un paralelismo entre música y lenguaje, aunque hay quienes se aventuran a hablar de una interrelación.

Quienes conciben este paralelismo han propuesto toda una serie de gramáticas musicales. La más desarrollada es la planteada por Schenker quien retoma la teoría chomskiana, y de manera sencilla se puede decir que la estructura superficial de una frase musical está conformada por las relaciones melódicas y la estructura profunda por las relaciones armónicas. No obstante el problema más difícil de resolver para las teorías generativas de la música, y sus consecuencias inductivas sobre la cognición musical, es sin duda el del surgimiento, en el comienzo del S XX, de corrientes musicales que no se sustentan en absoluto sobre los principios jerárquicos de la gramática tonal (Imberty, 2001).

### ***Estudios musicales***

También existen otros estudios de la música realizados por medio de instrumentos derivados del análisis prosódico del lenguaje. Se ha considerado que la prosodia del lenguaje materno de un compositor puede influir en la estructura de sus composiciones instrumentales. Patel y Daniele (2003) proponen que la música instrumental de un compositor refleja el aspecto rítmico de la prosodia del idioma al que está expuesto desde niño y por ende, el que habla como lengua materna. Para evidenciar que existe un patrón rítmico en la música instrumental de compositores que hablan francés e inglés británico y que dicho patrón difiere entre sí, pero que se asemeja al patrón rítmico de dichas lenguas, los investigadores examinaron el aspecto rítmico de las composiciones de músicos ingleses y franceses y para ello emplean el índice denominado "normalized Pairwise Variability Index" (nPVI). Aplicaron dicho índice a 318 segmentos de composiciones instrumentales de diez músicos nacidos en Francia y seis nacidos en Inglaterra, hablantes nativos del francés e inglés respectivamente, que habían vivido durante la época del nacionalismo musical y tenían algunas de sus composiciones clasificadas como nacionalistas.

Los resultados mostraron que el índice obtenido de la estructura rítmica de las temas de las obras de

los compositores que hablan inglés es muy similar al índice de la estructura rítmica de dicho idioma, encontrándose el mismo resultado para el análisis de la música y el habla francesa. Se puede decir que el aspecto rítmico de las composiciones y del idioma de los compositores tiene una alta correspondencia y correlacionan de manera importante, lo que a su vez evidencia una alta correlación entre la música y el lenguaje, en este caso en el aspecto prosódico de éste último y el aspecto rítmico de la música.

### ***Música y lingüística***

Pero también se ha visto el empleo de los elementos musicales para analizar aspectos lingüísticos. Por ejemplo, los poemas han sido analizados musicalmente al identificar el entramado de acentos fonológicos que los componen y asignarles una notación rítmica musical; lo anterior es posible porque el entramado está generado por acentos cíclicos, observándose acentos nucleares al inicio de cada agrupamiento de un nivel fonológico. Debido a la periodicidad encontrada en la poesía y en la música, es que algunos investigadores consideran que la percepción de la misma en los individuos obedece a un mismo proceso cognitivo y puede explicarse a través de un mismo medio o instrumento formal (Lerdahl, 2001).

Además, una vez identificado dicho entramado también se puede reconocer un contorno melódico que puede asimismo "normativizarse" musicalmente y proceder a un análisis de patrones jerárquicos de recurrencia de sonidos de la poesía a través de la estructura prolongacional empleada en la música y que es planteada en la teoría prolongacional de la música (musical prolongational theory; Lerdahl, 2001). Las conexiones prolongacionales musicales se derivan de una combinación de la segmentación de periodos de tiempo y la estabilidad tonal. La poesía carece de un sistema tonal pero tiene el primer elemento y por ello es susceptible de ser analizada en función de las tres clases de conexiones prolongacionales, debido a que puede hacerse una analogía con la música atonal en la cual se considera la similaridad tímbrica. Así pues la prolongación prosódica puede ser vista como una clase de prolongación atonal en la cual los elementos que se prolongan son la similaridad tímbrica y los acentos mediados a través de la jerarquía prosódica; lo que permite que la poesía sea analizada en función de las tres clases de conexiones prolongacionales: la repetición de la rima iguala la prolongación fuerte encontrada en la música, la repetición débil, aliteración o asonancia iguala a la prolongación débil, y la no-repetición silábica equipara a la progresión (Lerdahl, 2001).

### ***Instrumentos musicales y lenguaje***

De los trabajos reseñados y otros más obtenidos en el campo de estudio de la relación entre la prosodia y la música (Samson, Ehrle y Baulac, 2001 y Lerdahl, 2001) se deriva la existencia de una simetría o paralelismo en los análisis propuestos para dar cuenta de la interrelación entre la música y el lenguaje. Se han aplicado instrumentos musicales formales para realizar análisis del lenguaje, pero también se han empleado instrumentos lingüísticos para examinar a la música. El poder determinar la validez de ambas posiciones queda fuera de la intención de este trabajo; su presentación sirve para mostrar la inquietud de los investigadores por exponer y explicar las relaciones estrechas entre lenguaje y música.

Por otra parte los datos descritos sugieren varias hipótesis, entre ellas destaca la que propone un concordancia en la codificación y organización de estímulos musicales y verbales, coincidiendo con lo que otro tipo de investigaciones han evidenciado: que las mismas funciones cerebrales pueden verse involucradas en el procesamiento de la estimulación musical y lingüística, y/o realizarse en las mismas localizaciones de la corteza cerebral.

### ***Otras publicaciones***

10 -16

Diversas publicaciones examinan la relación entre el procesamiento de estímulos musicales y lingüísticos empleando métodos de imagenología cerebral. Hay estudios que comparan el procesamiento de tonos y palabras a través de FMTI (functional magnetic resonance imaging), y encuentran que tanto para las palabras como para los tonos se activan, de manera similar, el surco temporal izquierdo superior, la circunvolución temporal media, circunvolución angular, y el lóbulo lateral frontal (Binder, Frost y Hammeke; 1996). Los investigadores concluyeron que el planum temporale está involucrado en el procesamiento auditivo de palabras y tonos, y que otras áreas, ampliamente distribuidas, están involucradas específicamente en el procesamiento de las palabras.

Hay datos que muestran que algunas de las áreas más importantes del lenguaje están claramente involucradas en el procesamiento de la música, por ejemplo las regiones primarias auditivas (BA 41 y BA 42) y las áreas motoras suplementarias (BA 6) responden de manera similar a estímulos lingüísticos y musicales. Las regiones secundarias auditivas (BA 22) son activadas al escuchar y entender palabras así como al escuchar escalas musicales. La circunvolución supramarginal (BA 40) parece estar involucrada en el entendimiento del simbolismo del lenguaje y de la lectura musical. Es conocido que el área de Broca está involucrada en actividades motoras relacionadas al lenguaje y también cuando se ejecuta música, especialmente en tareas rítmicas.

Por otra parte los estudios que analizan la N400 han mostrado evidencia de que el procesamiento de algunos aspectos semánticos del lenguaje es similar al procesamiento de algunos aspectos melódicos y armónicos de la música. También se tiene evidencia de que algunas estructuras cerebrales parecen estar involucradas específica y/o preferencialmente en el procesamiento del lenguaje y otras en el de la música; por ejemplo, el cerebelo derecho está activo cuando se toca música (Besson y Regnault, 2000 y Besson y Schön, 2001).

### ***La reflexión de los datos***

Como resultado de una reflexión de los datos generados, se ha planteado desde un enfoque evolucionista la existencia de un centro común primitivo involucrado en el procesamiento de la música y el lenguaje (Brown, 2001). Se propone que en nuestros ancestros la primera y básica función que podría haber tenido el comportamiento que pudiera identificarse como musical y lingüístico, consistía en expresar mensajes emotivos por medio de las entonaciones de la voz (Besson y Schön, 2001). Siguiendo esta línea de pensamiento y tomando en cuenta los resultados de los estudios que se han hecho acerca de la localización en el cerebro del procesamiento de los elementos involucrados en la música y el lenguaje, Brown (2001) sugiere que aceptar la presencia de dicho centro, denominado por él como "musilenguaje", serviría para postular al menos tres modelos que explicarían la existencia de funciones homólogas entre música y lenguaje.

Este investigador sostiene, que existen tres tipos de centros o módulos en el cerebro implicados en dicho procesamiento: a) hay centros que realizan funciones comunes y de manera indistinta para la música y el lenguaje; b) otros módulos son específicos para algunos aspectos del lenguaje y otros para aspectos particulares de la música, y c) también se encuentran módulos paralelos, para una misma función de procesamiento existe un módulo en cada hemisferio cerebral tanto para la música y como para el lenguaje. La existencia de módulos comunes supondría que en el proceso evolutivo existió una divergencia de la música y el lenguaje del centro común (precursor o musilenguaje), y como consecuencia las funciones de la música y del lenguaje llegaron a adoptar las mismas áreas neurales para las mismas funciones.

En contraste, la idea de módulos duplicados, sugiere que durante el proceso de divergencia se desarrollaron funciones paralelas como especializaciones tanto en el hemisferio derecho como en el izquierdo; donde funciones homólogas llegaron a ocupar posiciones más o menos correspondientes en los dos hemisferios. Las localizaciones diferentes para las funciones del lenguaje y de la música no depende de paralelismos y por tanto ocurrirían una diversidad de arreglos.

Aunque se tienen muchos elementos para postular una estrecha relación entre el procesamiento de información

de carácter musical y lingüístico que pueden permitir una interpretación como la anteriormente mostrada, todavía existen controversias no sólo en la interpretación de los resultados de las diversas investigaciones realizadas hasta el momento sino incluso en los mismos datos obtenidas en ellas; por ello quizás sea necesario realizar un meta-análisis de las investigaciones existentes para poder ofrecer una explicación integral a los datos encontrados.

### ***A manera de conclusión***

Las investigaciones realizadas sugieren que escuchar música podría influir en algunas habilidades cognitivas, sin embargo su relación con las habilidades espacio temporales queda todavía por concretarse. Pareciera más bien que la realización de actividades musicales interviene en el desarrollo de las esferas lingüística y cognitiva. No obstante no ha quedado esclarecida la participación de las actividades musicales en la habilidad lectora y la matemática de los niños debido quizás a que los instrumentos para su evaluación no sean lo suficientemente sensibles a los aspectos afectados por la instrucción musical.

Diversas teorías psicológicas han sido tomadas para dar cuenta de la cognición musical, destacando la piagetiana y la vygostkiana; también se ha tomado la teoría psicolingüística de Chomsky para sugerir un paralelismo entre la música y el lenguaje. No obstante estas propuestas no permiten explicar algunos puntos, lo que lleva a considerar la pertinencia de las mismas.

### ***Bibliografía***

12 -16

ANVARI, S., TRAINOR, L., WOODSIDE, J. y LEVY, B. (2002) "Relations among musical skills, phonological processing, and early reading ability in preschool children". *Journal of Experimental Child Psychology*, 83 (2): 111-130

BEAN, Thomas W. (1997) "ReWrite: A Music Strategy for Exploring Content Area Concepts" [en línea]. *Reading Online*, 6 (10): <[http://www.readingonline.org/articles/art\\_index.asp?HREF=/articles/bats/index.html](http://www.readingonline.org/articles/art_index.asp?HREF=/articles/bats/index.html)> [consulta, noviembre, 2005]

BESSON, M. y REUGNAULT, P. (2000) "Comparaison des processus impliqués dans certains aspects du traitement du langage et de la musique: apport de la méthode des potentiels évoqués". *Revue de Neuropsychologie*, 10 (4): 563-582.

BESSON, M. y SCHON, D. (2001) "Comparison between language and music". *Annals of the New York Academy of Science*, 930: 232-258.

BILLHARTZ, T. D., BRUHN, R. A. y OOLSON, J. E. (2000) "The effect of early music training on child cognitive development". *Journal of Applied Developmental Psychology*, 20 (4): 615-636.

BIINDER, J. R. y FROST, J.A. y HAMMEKE, T.A. (1996) "Function of the left planum temporale in auditory and linguistic processing". *Brain*, 119: 1239-1247

BONNE, Anne-Marie, FAITA, Frederique, PERETZ, Isabelle y BESSON, Mireille (2001) "Divided attention between lyrics and tunes of operatic songs: Evidence for independent processing" *Perception & Psychophysics*, 63 (7): 1201-1213

BROWN, S. (2001) "Are music and language homologues?" *Annals of the New York Academy of Science*, 930: 372-374.

BUTZLAFFT, R. (2000) "Can music be used to teach reading?" *Journal of Aesthetic Education*, 34 (3-4):167.178

CHAN, A.S., Ho, Y.C. y CHEUNG, M.C. (1998) "Music Training Improves Verbal Memory". *Nature*, 396: 128.

COSTA-GIOMI, E. (1999) "The effects of three years of piano instruction on children's cognitive development". *Journal of Research in Music Education*, 47 (3): 198-212

COSTA-GIOMI, E. (2003) "Diferencias entre los niños que perseveran en el estudio del piano y los que dejan de tomar lecciones". Taller especial realizado en el IV Encuentro Latinoamericano de Investigación en Educación Musical, México. D. F., Agosto

COSTA-GIOMI, E. (2004) "Effects of three years of piano instruction on children's academic achievement, school performance and self-esteem" *Psychology of Music*, 32 (2): 139-152

DON, A. SCHELLENBERG, E. GLENN, R. y BYRON, P. (1999) "Music and language skills of children with William's syndrome". *Child Neuropsychology*, 5 (83): 154-170

DOWLING, W. y HARWOOD, D. (1986) *Music Cognition*. Academic Press, Orlando

DOUGLAS, S. y WILLATS, P. (1994) "The relationship between musical ability and literacy skills", *Journal* 13-16

of Research in Reading, 17 (2) 99-107

FASSBENDER C. (1996) "Infants' auditory sensitivity towards acoustic parameters of speech and music". En Deliege I. y Sloboda, J. (eds.) Musical Beginnings. Origins and Development of Musical Competence, Oxford, Oxford University Press, cap 3

FUMÓ, Silvia (1999) "La formación de conceptos en el campo del sonido. La prueba del C-TAS" Boletín de Investigación Educativo-Musical. 6, (18): 23-27

FUMÓ, Silvia (2005) "La formación de conceptos musicales". Cuadernos Interamericanos de Educación Musical. 3, (6): 81-108

GALICIA, I.X. (2005) "Las canciones en los programas de educación musical" Eufonía 34:

GALICIA I. X y PAVÓN, S. (2001) "Estimulación de las habilidades psicolingüísticas a través de la clase de música y las actividades extraescolares". Cuadernos Interamericanos de Investigación en Educación Musical, 1 (1): 49-58.

GALICIA, I.X., CONTRERAS, I. y PEÑA, T. (s/a) "Implementación de un Programa Musical para Promover el Desarrollo del Vocabulario en Niños de Edad Preescolar" Trabajo aceptado en la revista digital Investigación y Práctica de la Niñez Temprana (ECRP son sus siglas en inglés), próximo a publicarse.

GAN, L. y CHONG, S. (1998) "The rhythm of language: Fostering oral and listening skills in Singapore pre-school children through and integrated music and language arts programs". Early Child Development and Care, 144: 39-45

GFELLER, K. (1987) "Song writing as a tool for reading and language remediation". Music Therapy, 6 (2): 28-38

GÓMEZ-ARIZA, C., BAJO, M. T., PUERTA-MELGUIZA, M. C. y MACIZO, P. (2000) "Cognición musical: relaciones entre música y lenguaje" Cognitiva, 12(2): 63-87.

GÓMEZ-ARIZA, C., BAJO, M. T., PUERTA-MELGUIZO, M. C. y MACIZO, P. (2000a) "Determinantes de la representación musical" Cognitiva, 12(2): 89-110.

GRUHN, W. (2002) "Phases and Stages in Early Music Learning. A longitudinal study on the development of young children's musical potential". Music Education Research, 4 (1): 51-72.

HANSON, M. (2003) "Effects Of Sequenced Kodály Literacy-Based Music Instruction On The Spatial Reasoning Skills Of Kindergarten Students" [en línea]. Research and Issues in Music Education 1 (1) Septiembre 2003 <<http://www.stthomas.edu/rimeonline/vol1/hanson1.htm>> [consulta: noviembre 2005]

HERTLAND L. (2000) "Learning to make music enhances spatial reasoning". Journal of Aesthetic Education, 34 (3-4): 179-238.

HOSKINS, C. (1988) "Use of music to increase verbal response and improve expressive language abilities or preschool language delayed children". Journal of Music Therapy, 25 (2): 73-84.

IIMBERTY, M. (2001) "Nuevas perspectivas en Psicología de la Música: La problemática del tiempo continuo 14 -16

y del tiempo discontinuo en la música del siglo XX". Actas de la Primera Reunión Anual de la Sociedad Argentina par las Ciencias Cognitivas de la Música, Buenos Aires, Mayo, c.d.

IOFFREDO, R (2003) "Interdisciplinary arts education: An examination through action research" [en línea]. Visions of Research in Music Education. 3, February. <<http://musicweb.rutgers.edu/vrme>>. [consulta: diciembre 2004]

IVANOV, V. y GEAKE, J. (2003) "The Mozart Effect and primary school children". Psychology of Music, 31 (4): 405-413

JACKSON, C. y TLAUKA, M. (2004) "Route-learning and the Mozart effect". Psychology of Music, 32 (2): 213-220

JUZCYK, P. y KRUMHANSI, C.L. (1993) "Pitch and rhythmic patterns affecting infants's sensitivity to musical phrase structure". Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 19: 627-640.

LACÁRCEL, J. (1995) Psicología de la música y educación musical. Madrid, Aprendizaje Visor. 166p.

LECANUET, J. P. (1996) "Prenatal auditory experience". En Deliege, I. y Sloboda, J. (eds.) Musical Beginnings. Origins and Development of Musical Competence, Oxford, Oxford University Press, cap 1

LENG, X., y SHAW, G. L. (1991) "Toward a neural theory of higher brain function using music as a window." Concepts in Neuroscience, 2: 229-258.

LERDAHI, F. (2001) "The sounds of poetry viewed as music". Annals of the New York Academy of Science, 930: 337-354

LLOYD, C.V. (2003) "Song lyrics as texts to develop critical literacy" [en línea]. Reading Online, 6 (10): [http://www.readingonline.org/articles/art\\_index.asp?HREF=lloyd/index.html](http://www.readingonline.org/articles/art_index.asp?HREF=lloyd/index.html)

MCCUTCHEON, L. E. (2000) "Another failure to generalize the Mozart effect". Psychological Reports, 87: 325-330

MCKELVIE P. y Low J. (2002) "Listening to Mozart does not improve children's spatial ability: Final curtains for the Mozart effect". The British Journal of Developmental Psychology, 20 (2): 241-259.

NANTAIS, K. M., y SCHELLENBERG, E. G. (1999) "The Mozart effect: An artifact of preference". Psychological Science, 10: 370-373

OVERY, K. (2000) "Dyslexia, temporal processing and music: The potential of music as a early learning aid for dyslexic children". Psychology of Music, 28 (2): 218-229

PATEL, A.D. y DANIELE, J. (2003) "An empirical comparison of rhythm in language and music". Cognition, 87: B35-B45

RAUSCHER, F. H. (2003) "¿Puede afectar la instrucción en música el desarrollo cognitivo de los niños?" [en línea]. Clearinghouse on Elementary and Early Childhood Education (University of Illinois) Educational Resources Investigation Center. ERIC Digest, noviembre 2003. EDO-PS-03-13. <<http://ceep.crc.uiuc.edu/eearchivie/digest/2003/rausher03s.html>> [consulta: diciembre 2004].

RAUSCHER, F.H. y SHAW, G.L. (1998) "Key Components of the Mozart Effect". Perceptual and Motor  
15-16

Skills, 86: 835-841.

RAUSCHER, F. H., SHAW, G. L., y KY, K. N. (1993) "Music and spatial task performance". *Nature*, 365: 611.

RAUSCHER, F. y ZUPAN, M. (2000) "Classroom keyboard instruction improves kindergarden children's spatial-temporal performance: A field experiment". *Early Childhood Research Quarterly* 15 (2): 215-228

RIDEOUT, B. E., DOUGHERTY, S., y WEMERT, L. (1998) "Effect of music on spatial task performance: A test of generality". *Perceptual and Motor Skills*, 86: 512-514.

SAMSON, S., EHRLÉ, N. y BAULAC, M. (2001) "Cerebral substrates for musical temporal processes". *Annals of the New York Academy of Science*, 930: 166-178

SCHUNK, H. (1999) "The effect of singing paired with signing on receptive vocabulary skills of elementary ESL students". *Journal of Music Therapy*, 36 (2): 110-124

SERAFINE, M. (1988) *Music as Cognition. The development of thought in sound*. New York. Columbia University Press. 247p.

STEELE, K. M., BROWN, J. D., y STOECKER, J. A. (1999) "Failure to confirm the Rauscher and Shaw description of recovery of the Mozart effect". *Perceptual and Motor Skills*, 88: 843-848

THOMPSON, W. F., SCHELLENBERG, E. G. y HUSAIN, G. (2001) "Arousal, mood and the Mozart effect". *Psychological Science*. Vol.12, (3): 248-251.

Young, S. (2003) "Time-space structuring in spontaneous play on educational percussion instruments among three- and four-year-olds". *British Journal of Music*, 20 (1): 45-59