



La defensa de la educación musical desde las neurociencias¹

Alicia Peñalba²

Recibido: 19 de abril de 2017 / Aceptado: 21 de diciembre de 2016

Resumen. La educación musical actual está atravesando un momento de crisis a nivel global. Los modelos curriculares priorizan algunas materias en detrimento de otras consideradas menos importantes o secundarias, como ocurre con el caso de la música. La preocupación desde esta área ha impulsado la publicación de numerosos artículos científicos que abordan la defensa de la educación musical en las escuelas. En este artículo se examinan diversas corrientes de “defensa de la educación musical” y se estudian las aportaciones desde las neurociencias cognitivas en cuanto a argumento.

Palabras clave: defensa; educación musical; neurociencias; valor intrínseco de la música.

[en] Music education advocacy from the point of view of neurosciences

Abstract. Music education nowadays is suffering a global decline. Curricula prioritize certain subjects to the detriment of others considered less important or secondary, being music one of them. Within the area concerns, many publications have focused on “music education advocacy” in schools. This article analyses diverse trends in “music education advocacy” and the role of cognitive neurosciences as evidence.

Keywords: advocacy; music education, neurosciences; intrinsic value of music.

Sumario: 1. Introducción. 2. Planteamiento del problema y estado de la cuestión. 3. Metodología. 4. Análisis de los datos. 5. Conclusiones. 6. Referencias Bibliográficas.

Cómo citar: Peñalba, A. (2017). La defensa de la educación musical desde las neurociencias, en *Revista Electrónica Complutense de Investigación en Educación Musical*, 14, 109-127.

1. Introducción

La educación musical actual está atravesando un momento de crisis. Se cuenta con modelos curriculares que priorizan algunas materias como las matemáticas o la lengua, en detrimento de otras consideradas menos importantes o secundarias, como

¹ Financiado por el proyecto “IMPACTMUS. El Impacto de la Educación Musical en la Sociedad y en la Economía del Conocimiento”, proyecto perteneciente a la Convocatoria 2014 de Proyectos de I+D “excelencia” y Proyectos de I+D+I “Retos investigación” de la Dirección General de Investigación Científica y Técnica

² Universidad de Valladolid
E-mail: alicia.penalba@uva.es

ocurre con el caso de la música. Este fenómeno de deterioro de la educación musical no solamente afecta a nuestro país, sino que parece ser global (Aróstegui, 2016). La preocupación desde esta área ha impulsado la publicación de numerosos artículos científicos que abordan la defensa de la educación musical en las escuelas desde perspectivas muy diversas y en ocasiones contradictorias. En las publicaciones más recientes se ha observado un interés por utilizar argumentos neurocientíficos para la defensa de la educación musical, algo que puede obedecer a diversas causas. Por un lado, la argumentación neurocientífica aporta una “apariencia” de mayor rigor para convencer a los legisladores de la necesidad de mantener la música en las escuelas. Por otra parte, los estudios neurocientíficos en relación con la música han sufrido un auge en los últimos años, una tendencia que aún se mantiene en crecimiento (Albusac-Jorge y Giménez-Rodríguez, 2015), siendo por tanto más accesibles para ser citados en trabajos académicos específicos de pedagogía musical.

Muchos investigadores se preguntan por qué es necesario defender la educación musical, pues forma parte de la naturaleza humana (Welch, 2005). El cerebro tiene áreas especializadas cuyas funciones principales son de procesamiento musical y no intervienen en el procesamiento de información de otro tipo (Peretz, 2006). Si la música es connatural al ser humano parece un contrasentido no apoyar su defensa. Lo cierto es que hay muchas evidencias neurocientíficas que avalan la necesidad de mantener la educación musical en la Escuela y cada vez son más frecuentes en los argumentos para su defensa.

Las neurociencias de la música son una serie de disciplinas (la neuroanatomía, la psicología de la música, la filosofía de la mente, entre otras) encargadas de crear marcos teóricos para el estudio de la mente musical o de aportar datos empíricos en relación con cuestiones diversas, entre ellas: el procesamiento musical (Koelsch, 2011a; Koelsch, Fritz, Cramon, Müller, y Friederici, 2006; Peretz; Zatorre, 2003; Peretz, 2009; Peretz, 2005); el estudio del sustrato neurológico musical en el cerebro (Koelsch, 2014; Peretz, 2005; Peretz y Zatorre, 2005; Trainor, 2008; Zatorre y Salimpoor, 2013); los aspectos relacionados con la percepción musical (Deliège y Sloboda, 1997; Deutsch, 2007; Haueisen y Knösche, 2001; Huss, Verney, Fosker, Mead, y Goswami, 2011; Jolij y Meurs, 2011; Knösche et al., 2005; Krumhansl, 1991; Maes, Leman, Palmer, y Wanderley, 2014; Morrison y Demorest, 2009; Purwins et al., 2008; Schmithorst, 2005; Tenney y Polansky, 1980; Wu et al., 2012); y el estudio sobre música y emociones (Gabrielsson y Juslin, 2003; Lamont y Eerola, 2011; Scherer, 2005; Scherer y Coutinho, 2013; Zentner, Grandjean, y Scherer, 2008). Incluyen todo tipo de actividades musicales (interpretación, escucha, danza, imaginación musical, composición, improvisación) que permitan el estudio de los mecanismos cognitivos implicados. Por lo general, las neurociencias utilizan metodologías propias de la ciencia médica (mediante el uso de técnicas de neuroimagen) o de la psicología (a través de tests, cuestionarios, pruebas, etc.).

2. Planteamiento del problema y estado de la cuestión

El objetivo de este trabajo de revisión bibliográfica es analizar las principales tendencias de la defensa de la educación musical en la literatura y estudiar en qué medi-

da las neurociencias contribuyen aportando argumentos sólidos para dicha defensa. Existen estudios precedentes en esta línea, como el de Peterson (2011), quien hace un análisis del impacto que han tenido las neurociencias en la publicación de artículos sobre defensa de la educación musical entre los años 2005 y 2010. En su investigación esta autora revisa publicaciones americanas como las revistas *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, *Journal of Research in Music Education* y *Philosophy of Music Education Review*; revistas internacionales de educación musical como son *British Journal of Music Education*, *International Journal of Music Education* y *Music Education Research*; revistas de educación musical práctica como son *General Music Today*, *Music Educators* y *Journal Teaching Music* y revistas de educación no específicas de música, como son *Arts Education Policy Review*, *Educational Research* y *Educational Researcher*. Analiza cuarenta y cinco artículos publicados en estas revistas durante el período estudiado. La revista *International Journal of Music Education* es la que más artículos contiene sobre defensa de la educación musical en relación con las neurociencias, presentando 10 artículos. El *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, sin embargo, no recoge ningún artículo en este período. De entre los argumentos dados, el 20% utiliza aportaciones relacionadas con el desarrollo moral y espiritual de la persona, el 33% al desarrollo del cerebro y de habilidades, el 20% con relación al bienestar físico y el 15% utiliza otros argumentos. Entre los resultados presentados se pueden identificar algunos puntos clave sobre cómo las neurociencias pueden aportar evidencias para la defensa de la educación musical. Estas ciencias de la cognición demuestran cómo la música produce cambios físicos en el cerebro (se aumenta la sustancia gris y algunas zonas específicas aumentan de tamaño) y cómo esta consigue producir activación cerebral global (más que activar zonas específicas). Las neurociencias también aportan datos empíricos sobre el concepto de plasticidad cerebral (ya no se considera que la plasticidad sea posible solo en la infancia, sino que lo es a lo largo de toda la vida, especialmente a través de actividades musicales). También muestran la capacidad de la música para conectar muchas áreas y la predisposición para la música a nivel cerebral, pues los seres humanos tenemos una capacidad innata para el procesamiento musical. El estudio de Peterson es muy completo y exhaustivo, aunque no se centra en el análisis del contenido más profundo de los artículos y tampoco aporta su propia visión sobre lo que las neurociencias pueden ofrecer al campo de la educación musical.

Además de este estudio encontramos una publicación reciente con relación a las aportaciones de las neurociencias de la música desde 1977 hasta 2014 (Albusac-Jorge y Giménez-Rodríguez, 2015) que ofrece una panorámica de los diversos estudios mostrando que se ha producido un incremento exponencial en el número de citas recibidas de artículos sobre neurociencias. Por un lado, los artículos específicos de revistas de neurociencias han ido incorporando paulatinamente los estudios musicales como centro de la investigación y las publicaciones sobre música han ido incluyendo referencias sobre neurociencia. Por tanto, esta relación está en expansión y es necesario tenerla en cuenta.

Existen otros estudios más específicos sobre la relación entre neurociencias y educación musical como el de Collins (2013), titulado “Neuroscience meets music education: Exploring the implications of neural processing models on music education practice”; el de Pike (2011) “Neurosciences in Music Pedagogy”; el estudio de Curtis y Fallin (2014) con título “Neuroeducation and Music: Collaboration for

Student Success”; y el estudio de Stewart y Williamon (2008) “What are the implications of neuroscience for musical education?” (Collins, 2013; Pike, 2011; Stewart y Williamon, 2008) que abordan la importancia que han adquirido estas disciplinas en la pedagogía musical. Estos autores plantean que existe una gran distancia entre las teorías cognitivas y la aplicación de sus principios a la educación musical. Curtis y Fallin (2014) plantean en su revisión que los pedagogos de la música pueden beneficiarse de datos empíricos sobre neurociencias en relación con la plasticidad cerebral, la instrucción multisensorial, las funciones ejecutivas y la memoria.

3. Metodología

Esta investigación bibliográfica se realiza en el marco del proyecto “IMPACTMUS. El Impacto de la Educación Musical en la Sociedad y en la Economía del Conocimiento”, proyecto perteneciente a la Convocatoria 2014 de Proyectos de I+D “excelencia” y Proyectos de I+D+I “Retos investigación” de la Dirección General de Investigación Científica y Técnica. Se plantea evaluar el lugar que la educación musical escolar ha tenido como parte del currículo obligatorio y generar conocimiento a partir de datos provenientes de la investigación para determinar el impacto que la educación musical en las enseñanzas obligatorias ha tenido en las últimas décadas. Estudia también documentar su posible contribución para que el sistema educativo y los jóvenes que se forman en él afronten los retos de la sociedad y de la economía del conocimiento³.

Para abordar el problema de estudio de la “defensa de la educación musical”, se buscaron publicaciones con los criterios “defensa de la educación musical”, o “music education advocacy” en las bases de datos más relevantes como ERIC, Web of Science, ISOC (CSIC), RILM, Tesoro Europeo de la Educación, ProQuest, Dialnet, Google Scholar, entre otras. Se buscaron textos tanto en español como en inglés, catalán, francés e italiano desde 1990 hasta 2016. Se han recopilado 133 documentos, de los cuales 23 tienen contenidos en relación con la defensa de la educación musical desde las neurociencias, la mayor parte de los mismos en publicaciones en lengua inglesa. La presente revisión no se basa en datos cuantitativos, sino que se centra en el análisis del contenido de los textos para comprender en qué medida estas ciencias pueden contribuir a aportar argumentos para la defensa de la educación musical.

Tras la revisión de los textos se perciben dos vertientes claras que identifica Plummeridge (2001). Algunos autores plantean una defensa basada en la transferencia de aprendizajes de unas áreas a otras y otros autores consideran que la defensa de la educación musical debe estar basada en la concepción misma de la educación. El análisis de los datos derivados del análisis de contenido de los artículos se organiza a través de estas dos vertientes.

4. Análisis de los datos

¿Por qué es necesario defender la educación musical? La respuesta a esta pregunta no es sencilla, ya que es multicausal. Algunos autores consideran que el

³ <http://www.impactmus.es/que-es-impactmus/>

“objeto” de la defensa no está suficientemente definido (Esteve, Molina, y López de Rego, 2007); otros sostienen que los argumentos para su defensa son erróneos (Plummeridge, 2001); y varios autores coinciden en que los sistemas de evaluación en la enseñanza general no están preparados para abordar aprendizajes musicales (Shorner-Johnson, 2013). Sin duda, el diseño de dichas evaluaciones condiciona el contenido curricular, pues aquello que se evalúa es lo que se considera relevante a nivel educativo (Aróstegui, 2016). También se han detectado discrepancias entre las necesidades sociales y los contenidos de la educación musical (Jones, 2008). En este sentido, en ocasiones se mantienen modelos educativos anclados en el siglo pasado, en lugar de adaptar las enseñanzas a nuestro contexto socio-cultural. Por otra parte, los maestros generalistas refieren tener escasa formación musical para poder defender y llevar a cabo prácticas de calidad desde la etapa infantil (Bresler, 1994). Son por tanto varias las causas que dificultan una defensa sólida de la educación musical.

No obstante, más importante que saber por qué fallan los argumentos es encontrar otros sólidos que posibiliten a los maestros defender su docencia en las aulas, que permitan a los políticos comprender la importancia de la música en la Educación y a la sociedad en general adoptar un posicionamiento en su favor.

4.1. El objeto defendido

La revisión de la literatura sobre la defensa de la educación musical muestra la necesidad de distinguir entre “el objeto defendido” y “cómo se defiende” (Mark, 2005). El objeto defendido se corresponde con el concepto y límites de la educación musical, que es algo que algunos autores consideran como no claramente definido (Esteve et al., 2007). Tras analizar varios de los textos podemos concluir que las neurociencias no ayudan a definir el objeto de estudio, pues las publicaciones que se presentan, son vagas en datos de este tipo. Es habitual que los estudios neurocientíficos no especifiquen las corrientes pedagógicas en las que se enmarca la experiencia musical, las músicas utilizadas, las actividades musicales implicadas o los géneros abordados. Una gran mayoría de los estudios procedentes de las neurociencias utiliza argumentos del tipo “la participación en actividades musicales favorece el desarrollo de la conciencia fonética”. Se explicita la muestra, el método utilizado, pero en raras ocasiones se describe la realidad musical a la que se refieren con “participación musical”. Para poder probar la fiabilidad de los resultados de las investigaciones sería imprescindible conocer las actividades musicales llevadas a cabo y en qué condiciones. No es lo mismo ejercitar la interpretación que la improvisación o la composición. El uso de la voz, el cuerpo y los instrumentos implican estrategias diversas que han de tenerse en cuenta. Igual de importante sería conocer las características de las músicas trabajadas en el aula. Poco a poco los estudios neurocientíficos se realizan en equipos interdisciplinarios entre músicos, médicos o psicólogos y pedagogos musicales y este es el camino para que se subsanen algunos problemas metodológicos como los mencionados previamente.

4.2. Los argumentos para su defensa. La doble vertiente de la defensa de la educación musical

Con respecto a cómo se defiende la educación musical, ésta es abordada por la literatura desde varios ángulos. Algunos autores consideran que el problema es de índole político y centran sus razonamientos en cuestiones legislativas, mientras que otros abordan las evidencias desde una perspectiva filosófica. Y como se ha mencionado anteriormente, un porcentaje cada vez más amplio de artículos argumentan la defensa de la educación musical desde el prisma de las neurociencias cognitivas (Albusac-Jorge y Giménez-Rodríguez, 2015; Collins, 2013; Pike, 2011; Stewart y Williamon, 2008).

Recordemos que los argumentos para la defensa pueden obedecer a dos tipos de razonamiento, según propone Plummeridge (2001): los argumentos basados en transferencia de aprendizajes de unas áreas a otras y los que están basados en la concepción misma de la educación. Los primeros tratan de justificar la educación musical en relación con los beneficios que esta aporta en otras áreas, principalmente curriculares: la mejora del lenguaje, de la capacidad de razonamiento matemático, el incremento de la inteligencia o el rendimiento académico general, etc. Con respecto a los argumentos basados en la concepción misma de la educación, Plummeridge considera que la música tiene valor educativo por sí misma, algo que, a lo largo de la historia, desde la antigüedad griega se viene sosteniendo de forma constante hasta nuestros días.

A continuación, nos vamos a centrar en ambos tipos de defensa y estudiar en qué medida la literatura aporta evidencias en cada uno de ellos.

Argumentos basados en la transferencia de aprendizajes

Peterson (2011), en su revisión había identificado que el 30% de los artículos utilizaban argumentos sobre la capacidad de la música para provocar transferencias de otros aprendizajes. De entre las propuestas analizadas, la más completa es la de Hallam (2010, 2015), quien hace una exhaustiva revisión de trabajos de este tipo. Estudia en qué medida la participación musical favorece el desarrollo del lenguaje, de la lectura, del pensamiento matemático, de la inteligencia y de los resultados académicos generales, entre otros. Es muy común en este tipo de estudios encontrar resultados muy dispares y en ocasiones contradictorios, que obedecen a diversas aproximaciones metodológicas (García, del Olmo, y Gutiérrez-Rivas, 2014, p. 33).

● **Mejora del lenguaje**

Con respecto al desarrollo del lenguaje, Hallam aporta estudios relacionados con cómo la participación en actividades musicales mejora la percepción auditiva, el procesamiento de patrones de altura en la comprensión del lenguaje, el reconocimiento de alturas concretas, la facilitación de aprendizaje de una segunda lengua, la interpretación de patrones rítmicos relacionados con el habla emocional, la detección de rasgos tímbricos necesarios para la comprensión del lenguaje, la mejora de la calidad de procesamiento sensorial, la conciencia fonética, la discriminación auditiva, así como la percepción del contorno melódico del habla (Hallam, 2010, pp. 6-8). Las

personas que han recibido un entrenamiento musical tienen mejor capacidad para discriminar fonemas en otras lenguas, hacer juicios sobre estructuras gramaticales y pronunciar los fonemas de forma más correcta (Hallam, 2015, p. 32).

Con respecto al lenguaje son muchos los autores que coinciden en que música y lenguaje tienen un sustrato común, pues personas que sufren alguna patología del lenguaje, en ocasiones, tienen una afectación de las capacidades musicales. No obstante, existen dominios específicos para el procesamiento musical. En ese sentido, Peretz (2006, p. 7) señala que la música es única en el sentido de requerir el procesamiento de tonos específicos y fijos, algo que no sucede en el lenguaje, que también requiere del procesamiento tonal, pero los tonos no han de ser concretos. Parece existir un sustrato neurológico especializado para el procesamiento del tono, pues algunas patologías dan evidencia de que cuando se lesionan determinadas estructuras, se pierde la capacidad para procesar tonos, aunque se conservan otras capacidades. Una de estas patologías es la amusia, definida como la “pérdida o disminución de la capacidad musical secundaria a una lesión cerebral” (García-Albea, 2000:91). Estos pacientes no son capaces de detectar errores en una melodía conocida, aunque conservan su capacidad para el lenguaje tanto en su componente expresivo como comprensivo, incluyendo una correcta prosodia. También algunos pacientes que han perdido la capacidad para reconocer una música tarareada, conservan la posibilidad de identificarla a través de la letra. Con estas evidencias, Peretz (2006) concluye que la música es innata en el ser humano, pues éste tiene la capacidad para procesar tonos concretos, algo que no es necesario para ningún otro tipo de función biológica. Volveremos a esta idea más adelante para analizar en qué medida puede convertirse en un argumento para la defensa de la educación musical en las escuelas.

● **Mejora de la lectura**

Con respecto a la mejora de la lectura, Hallam (2010, pp. 8-10) muestra estudios en los que el rendimiento lector de los niños mejora cuando estos reciben formación musical, perfeccionando su capacidad lectora general, el aumento de vocabulario y secuenciación verbal y mejoran la realización rítmica además de la memoria verbal. Justifica los beneficios por el aumento de la conciencia fonética y el entrenamiento rítmico, pues se ha visto que existe una relación entre estos elementos y la maduración lectora (Hallam, 2015, p. 45).

● **Mejora del pensamiento matemático y la inteligencia en general**

Con respecto al procesamiento matemático, Hallam (2010, pp. 10-11) recoge algunos estudios que aportan argumentos en relación con las mejoras en el razonamiento matemático de los niños que reciben formación musical. Se observa que los instrumentos rítmicos favorecen en mayor medida esta conciencia matemática, pues con figuraciones rítmicas complejas los intérpretes han de hacer cálculos matemáticos complejos en tiempo real.

Hay estudios que muestran que el entrenamiento musical favorece el desarrollo de la inteligencia, sobre todo en relación con la capacidad de procesamiento viso-espacial (Hallam, 2010). Con respecto a la inteligencia es importante considerar que, si la música favorece la capacidad lectora, de pensamiento matemático y del lenguaje,

la inteligencia en realidad engloba estos aspectos por lo cual no es extraño encontrar evidencias del mejor rendimiento intelectual. Hallam (2015, p. 61) reflexiona además sobre la necesidad de investigar más profundamente sobre el tipo de actividad musical que contribuye a mejorar la inteligencia general.

Por su parte, Plummeridge (2001) explicita la importancia de no basar la defensa de la Educación Musical en argumentos “utilitaristas”. Este autor es muy crítico con respecto al uso de argumentos basados en evidencias empíricas de este tipo. Por una parte, plantea que algunos estudios son parciales y difíciles de demostrar. Por otra parte, que las transferencias podrían ser posibles desde otras disciplinas (p. 24), desde las que se podrían obtener los mismos resultados. Según este autor, si argumentamos la necesidad de la educación musical a través de este tipo de argumentos, dependemos de que se obtengan los resultados evidentes en las áreas en las que se han transferido los aprendizajes. Otros autores han detectado el mismo peligro. Shorner-Johnson (2013, p. 54) reflexiona sobre el riesgo de utilizar argumentos utilitarios del tipo “la música debería incluirse (en la escuela) porque ayuda a desarrollar...”, o “los estudiantes de música puntúan más alto en... (otras áreas), que los estudiantes que no estudian música”. En este sentido, Peterson (2011) considera que una gran parte de estudios sobre transferencia de aprendizajes podrían clasificarse como “neuro-mitos”, es decir, falsas creencias derivadas de estudios no replicables. Un ejemplo paradigmático de estos “neuro-mitos” sería el denominado “Efecto Mozart” que considera que escuchar música de Mozart hace más inteligentes a los niños (Hodges, 2010).

Si bien es cierto que los argumentos utilitaristas pueden convencer a los políticos del beneficio de la formación musical, en cierto sentido, también se corre el riesgo de retroalimentar el sistema y ratificar la consideración de la música como algo accesorio, o como materia de segundo orden dentro del currículum que no tiene valor en sí misma, sino que vehiculiza otros aprendizajes. No es que no se deban utilizar estos argumentos, pero sin duda, nunca deberían ser los únicos.

Argumentos basados en el valor intrínseco de la música

A continuación, es necesario centrarse en aquellos argumentos que aportan las neurociencias que tienen que ver con el valor educativo de la música, con su valor intrínseco, con aquello que la música tiene de especial (Hodges, 2005). Reimer (1989) lo plantea a través de dos preguntas: ¿qué se puede decir de la música que sea único?, ¿hay algo que lo haga necesario para que todos los niños deban tener la experiencia?

Los estudios sobre neurociencias, por lo general, no se centran en estos aspectos de forma explícita, son más infrecuentes que los estudios sobre transferencia de aprendizajes. No obstante, en una lectura en profundidad se pueden entresacar algunos conceptos o ideas fundamentales para la defensa de la música en la Escuela como son: el carácter innato de la música en el ser humano; la música como experiencia global; el desarrollo parejo entre música y lenguaje (y cómo sin la música el lenguaje no podría desarrollarse); la contribución de la música al desarrollo personal, social y la calidad de vida; la música como generadora de identidad y la identidad como forma de conocimiento; el desarrollo creativo y por último, la capacidad emocional y de empatía desarrollada por la música.

● **La música es innata al ser humano**

Buscando la respuesta a nivel anatómico, ya se ha mencionado anteriormente, que Peretz (2006) utiliza las evidencias empíricas para mostrar que existe un dominio cognitivo específico para la música. La música es algo innato al ser humano en el sentido de que existe una predisposición natural de todos los seres humanos hacia la música, incluso antes de que se desarrolle el lenguaje. Conocer esta capacidad innata que tiene el ser humano puede ayudar a crear argumentos a favor de la educación musical. En primer lugar, porque eliminar la educación musical del currículo va en contra de las necesidades propias de las personas (Welch, 2005). La segunda razón es que, si esta capacidad no se ejercita, se pierde, y al contrario, si se ejercita, el cerebro se especializa, pudiéndose observar cómo el entrenamiento musical provoca cambios estructurales en el cerebro (Peretz, 2006). Por ejemplo, los instrumentistas de cuerda muestran una representación más grande en la corteza motora de la mano no dominante (Peretz, 2006, p. 22). Peterson (2011) considera que la universalidad de la conducta musical debería ser uno de los principales argumentos para su defensa. En todas las culturas aparece la música, ligada a la religión, a la celebración y a la danza (p.209). Por lo tanto, es preciso argumentar con evidencias neurocientíficas que la música es una necesidad natural del hombre y debe tener cabida dentro de la Educación general y plantearse de forma inclusiva para que todos los niños tengan acceso a ella (Bernstorf, 2001; Cathro y Devine, 2012; Darrow, 1999; Gadberry, 2009; Lubet, 2009; Majno, 2012; Mazur, 2004; Nordlund, 2006; Thompson, 1999; VanWeelden y Whipple, 2014).

● **La música forma personas globales**

La música es un fenómeno complejo que requiere de habilidades de procesamiento auditivo, rítmico-temporal, habilidades motrices, propioceptivas, visuales, etc. Por esta razón se observa que los músicos tienen concentraciones de materia gris en áreas motoras, auditivas y visuoespaciales (Schlaug et al., 2009). En relación con la utilización global del cerebro, Schlaug, Jäncke, Huang, Staiger, y Steinmetz (1995) publicaron un estudio en el cual demostraban diferencias en el cuerpo calloso de los músicos profesionales, comprobando que la mitad anterior del mismo era significativamente mayor en los músicos, en especial en aquellos que habían iniciado su formación musical a edades tempranas. Esto implica mayor velocidad interhemisférica (Soria-Urios, Duque, y García-Moreno, 2011) y puede tener que ver con que en las actividades musicales se utiliza el cerebro de forma globalizada. Argumentar que la música requiere de la utilización del cerebro de forma globalizada la convierte en la estimulación más adecuada para los niños en proceso de formación. De la misma manera, la música debería ser un fenómeno global y para su docencia los niños deberían integrar aspectos perceptivos, motrices, emocionales, sociales y comunicativos.

● **Sin música el lenguaje no se desarrollaría**

Ya hemos mencionado las claras relaciones entre lenguaje y música. “El cerebro humano, sobre todo en edades tempranas, no trata la música y el lenguaje como dominios separados, sino que trata al lenguaje como un caso especial de música” (Koel-

sch, 2011, p. 6). En realidad, lo que importa, no es tanto cómo la formación musical beneficia el desarrollo del lenguaje (como lo constituiría un argumento utilitarista), sino que lo que queremos argumentar es que música y lenguaje se desarrollan de forma paralela en edades tempranas. Los bebés procesan la información auditiva de forma similar, sea música o lenguaje. Este desarrollo en paralelo tiene importantes consecuencias para el desarrollo, pues algunos autores consideran que sin la habilidad para escuchar musicalmente sería imposible aprender a hablar (Brandt, Gebrian, y Slevc, 2012, p. 1). Si música y lenguaje no son aspectos diferenciados en la primera infancia, potenciar la capacidad de expresión a través de ambos lenguajes debería tener una consideración similar en el contexto educativo.

● **La música contribuye al desarrollo físico, la salud y el bienestar**

Hallam (2010, pp. 20-21) revisa textos que se apoyan en la idea de que la música produce “relajación física, reducción del estrés, felicidad, buen humor, alegría, sentirse mejor persona, bienestar emocional y físico, sensación de activación y energía”, además de percepción de buena calidad de vida y salud física y mental. La calidad de vida, el bienestar y la salud son derechos de todo ser humano que están por encima de la adquisición de conocimientos académicos y por tanto han de ser una prioridad en cualquier contexto educativo.

● **La música forma para vivir en sociedad**

Las actividades musicales, tanto individuales como grupales contribuyen a formar al ser humano para vivir en sociedad. El significado cultural de la música ayuda a aprender valores sociales y culturales necesarios para la convivencia, para la sensación de pertenencia y para la vida en comunidad. Hallam (2010) recopila estudios en esta línea. Por una parte, la música contribuye al desarrollo de aspectos individuales que repercuten en lo social como mejorar la propia imagen y la actitud positiva hacia uno mismo, la confianza, la motivación, la disciplina, los logros personales, la relajación en periodos de estrés y la distracción (pp. 16-20). Por otra parte, la música tanto individual como grupal fomenta las relaciones con los demás, la socialización, la convivencia y el trabajo en equipo. Todas estas capacidades son necesarias para la formación integral de los alumnos, pues estos son ciudadanos que han de insertarse en el contexto social y cultural, y la música, sin duda, puede contribuir a su desarrollo.

● **Identidades musicales y conocimiento**

La música es una de las principales herramientas para desarrollar la identidad personal y social, porque cuando manifestamos que escuchamos una música estamos poniendo en relieve nuestras preferencias, gustos, creencias, valores, además de muchos otros aspectos relacionados con la cultura en la que hemos crecido o las experiencias vividas. Utilizamos la música “no solo para regular nuestros estados de ánimo y comportamientos cotidianos, sino para presentarnos a otros en la forma en que preferimos” (Hargreaves, Miell, y MacDonald, 2002, p. 2). La música nos ayuda a definirnos como personas y a relacionarnos con los demás. Estas creencias

de nosotros mismos contribuyen a forjar la percepción de uno mismo y de los otros (Lamont, 2002). Aróstegui (2013) plantea que la idea principal sobre las identidades dada desde el posestructuralismo se puede resumir en que “ni conocimiento ni identidades son naturales o fijas, sino construidas en un contexto histórico, social y cultural preciso mediante la apropiación de discursos y prácticas” (p. 146). Es decir, que nuestra identidad está en una constante negociación entre lo personal y lo colectivo, de acuerdo con un contexto socio-cultural que ofrece determinadas oportunidades, o inhibe otras. La música se vuelve simbólica para un grupo de individuos y transmite identidad, “cuando aparecen canciones o melodías que poseen un valor representativo para un grupo humano en un contexto y tiempo determinado” (Hormigos, 2010, p. 94). Nuestro contexto es portador de valores culturales que nos son transmitidos de diversos modos. En el caso de la música el “grupo de iguales, la familia, la escuela y los medios de comunicación (fundamentalmente la televisión y, cada vez más, internet) son los agentes encargados de tal proceso” (Aróstegui, 2013, p. 147).

Las identidades tienen una importancia trascendente en el conocimiento del mundo pues “la relación directa entre objeto cognocido y sujeto, entre el yo y el mundo, es escasa, pues está mediada por un discurso y cultura específicos asumidos por el individuo” (Aróstegui, 2013, p. 148). La música forja nuestra identidad y nuestra identidad condiciona nuestra forma de ver el mundo, “la música es un medio para percibir el mundo, un potente instrumento de conocimiento” (Hormigos, 2010, p. 92).

El objetivo último de la Educación es formar personas críticas, conscientes de sí mismas y de los demás, que puedan convivir en sociedad y la música contribuye al conocimiento de uno mismo, a la definición personal y social.

● La música forma personas creativas

Las personas creativas, por lo general tienen la capacidad para asumir riesgos, capacidad de autoconfianza, de perseverancia ante los obstáculos, de apertura a la experiencia, de motivación intrínseca, de independencia, de motivación de logro, de tolerancia a la ambigüedad y de independencia (Thorne, 2008). Todas estas capacidades se pueden desarrollar a través de actividades musicales. “La capacidad de creación se aprende, ya sea científica, artística, o de cualquier otro tipo, pudiendo desarrollarse o no en razón del contexto del aprendizaje y de la naturaleza de la tarea a realizar” (Aróstegui, 2012, p. 41).

La creatividad ha ido acompañada por numerosos mitos, pues se consideraba que era exclusiva de los grandes genios y que no se podía educar ni fomentar. En la actualidad la visión de creatividad es muy diferente y sin duda “es una herramienta de acción para el futuro y la cual puede ser desarrollada, es decir, todas las personas nacemos con un potencial de creatividad que podemos despertar en nosotros mismos o en aquellos que nos rodean” (Gustems, 2013). Aróstegui (2012) reflexiona sobre los cambios que se han producido en los últimos años de investigación sobre creatividad musical. Consta una “transición de un estudio psicológico centrado en las capacidades de la persona a una perspectiva también psicológica en la que se le presta un interés cada vez mayor al contexto social”. También un cambio de interés por el producto creativo en beneficio de una atención dirigida hacia el proceso y un cambio de una perspectiva “más psicométrica y fenomenológica a otra más cualitativa” (p. 40). Con respecto a los cambios que propone Aróstegui, se puede

observar cómo en los estudios más recientes provenientes de las neurociencias, las evidencias no solamente se centran en cuestiones cognitivas (memoria, atención, lenguaje, etc.), sino que cada vez más se amplían al contexto social. Lo mismo sucede con respecto al interés en el proceso creativo, un campo de estudio de las neurociencias, aunque Hallam (2010) alerta de que los estudios sobre creatividad han despertado menor interés que los estudios sobre otros tipos de aprendizaje (p. 277) y que el desarrollo creativo depende en gran medida del tipo de actividades que se realizan (Hallam, 2015, p. 68).

● La música, las emociones y la empatía

Las emociones en música son un tema complejo. Prueba de ello es la diversidad de aproximaciones que se recogen en uno de los manuales fundamentales titulado *Handbook of music and emotion: Theory, research, applications* (Juslin y Sloboda, 2010). Una gran parte de esas aproximaciones se sustenta en evidencias neurocientíficas. Las emociones en música dependen de factores múltiples: de rasgos estructurales de la música, de rasgos interpretativos, de rasgos del oyente (hábitos perceptivos, motivación, personalidad, estado emocional, asociaciones a través de la memoria) y de características contextuales (Scherer y Coutinho, 2013), por lo cual la hacen un fenómeno muy complejo. Davies (2010) aborda varias teorías sobre la emoción musical que tienen interés para el tema que nos ocupa. Una de estas teorías es la Teoría del contorno (Davies, 1994; Kivy, 1989). Propone que las piezas musicales presentan ciertas características emocionales (más que expresar emociones observables) y hacen esto en virtud del parecido entre sus estructuras y las cualidades emocionales humanas que identificamos en ellas (Davies, 2010, p. 31). Identificamos tristeza en una melodía cuando su contorno melódico se parece a la expresión de tristeza de una persona que está triste. Esto tiene interés para explicar en qué medida la música, al despertar emociones en nosotros, está apelando a nuestra capacidad para reconocer emociones en otras personas, pues precisamos de nuestra capacidad empática para identificar rasgos emocionales en ella.

Con respecto a la empatía, se han realizado numerosas investigaciones desde las neurociencias en relación con las llamadas neuronas de espejo (Gallese y Goldman, 1998a, 1998b; Iacoboni, 2009; Kohler et al., 2002; Oztop, Kawato, y Arbib, 2013; Rizzolatti, Fabbri-Destro, y Cattaneo, 2009). Este tipo de neuronas permiten que cuando vemos una acción en otras personas, la comprendamos porque la reproducimos internamente como si la fuésemos a realizar. En la base de este funcionamiento está la Teoría de la simulación (Gallese y Goldman, 1998b). Esta teoría sostiene que comprendemos las acciones de los demás porque las realizamos nosotros mismos internamente (aunque nuestros músculos no se muevan) y nuestras propiocepciones nos ayudan a experimentar dichas sensaciones motrices (Peñalba, 2011). Recientemente se ha descubierto que la simulación no solamente ocurre con estímulos visuales, sino también auditivos (Kohler et al., 2002). La visión, la audición y la acción son partes de un mismo sistema integrado; la visión de un objeto en determinada posición o la escucha del sonido, desencadenan un plan para la acción. Cuando escuchamos un sonido producido por una fuente sonora clara, inmediatamente simulamos los movimientos necesarios para producirlo (Peñalba, 2011). Como argumento para la defensa de la educación musical podemos basarnos en la neurociencia para

explicar en qué medida la educación emocional a través de la música conecta el mundo individual de la persona con el social en este desarrollo de la empatía (Hallam, 2015, p. 89).

Las emociones también tienen un gran impacto en las experiencias que hemos vivido en relación con la música. Dichas experiencias tienen una importancia fundamental en que una persona continúe enrolada en actividades musicales, o que, por el contrario, abandone la música para siempre. La motivación es sin duda uno de los elementos que hacen que la música tenga una gran capacidad de transformación social y algunas personas tienen experiencias musicales muy positivas que les hacen preferir tocar música a realizar otras actividades menos adaptativas (Majno, 2012).

5. Conclusiones

Este artículo planteaba si era posible encontrar argumentos para la defensa de la educación musical en las escuelas basándonos en estudios neurocientíficos. Aunque existe cierta controversia con respecto a si las neurociencias pueden constituir un punto de apoyo o un error en la defensa de la presencia de la música en el currículo (García et al., 2014), aquí se ha abordado esta dualidad. Se han analizado los peligros, pero a la vez las posibilidades. Si bien es cierto que los argumentos que se basan en la transferencia de aprendizajes a otras áreas del currículo pueden entrañar riesgos de interpretación, existen otros que se basan en el valor intrínseco de la música, que sin duda apoyan la importancia de la música en las escuelas.

Utilizar evidencias de investigaciones serias y contrastadas como argumentos para la defensa de la educación musical es fundamental para aportar rigor a la disciplina (y las neurociencias constituyen un sector de dicha investigación cada vez más en auge). Aunque los estudios neurocientíficos cuentan con una larga trayectoria y desarrollo, solo en los últimos años están adquiriendo mayor importancia en publicaciones específicas sobre educación musical (Albusac-Jorge y Giménez-Rodríguez, 2015), pues dichas publicaciones comienzan a incluir cada vez más evidencias de este tipo (Collins, 2013; Pike, 2011; Stewart y Williamson, 2008) y específicamente los artículos sobre “defensa de la educación musical” también los están incorporando (Peterson, 2011). No obstante, debemos pararnos a reflexionar acerca de si este interés responde a un intento por explicar una realidad cada vez más alejada de su contexto, más universalista y positivista. Por otra parte, es necesario reflexionar sobre un problema epistemológico que se plantea en relación con los estudios sobre el cerebro. ¿En qué medida los datos procedentes de un nivel microscópico (como la activación de zonas cerebrales concretas o la interconexión de áreas) se corresponde necesariamente con vivencias, percepciones y sensaciones concretas? Son necesarios, por tanto, estudios que conecten los aspectos neurocientíficos con la experiencia humana.

Los estudios neurocientíficos aportan muchos datos acerca de los beneficios de la música en personas con diversos trastornos o discapacidades (Peretz, 2005). Las evidencias de este tipo son fundamentales para abordar una educación inclusiva que a través de la música trate de suplir algunas carencias que estas personas tienen a nivel físico, cognitivo, emocional o social. De hecho, las neurociencias son una base teórica muy importante en estudios sobre musicoterapia (Thaut, 2005). Los límites

entre educación musical y musicoterapia son cada vez más difusos, pues aunque la labor de un maestro en Educación Musical no es terapéutica, debe dar respuesta a la diversidad funcional de sus alumnos. A través de la música puede contribuir a mejorar la atención, memoria, habilidades sociales, emocionales, físicas y comunicativas de niños con necesidades educativas especiales. Los beneficios que la música puede aportar a nivel terapéutico son extrapolables al ámbito educativo, en el que nos deberíamos preocupar más por el bienestar físico, emocional y social de nuestros alumnos como prioridad con respecto al dominio de contenidos puramente académicos. El fin último de la educación es formar personas, ciudadanos que puedan vivir en sociedad, personas críticas y sensibles, creativas e imaginativas. Las neurociencias aportan algunas claves para el desarrollo de estas capacidades, no solamente para personas con necesidades educativas especiales, sino para la población general.

Las ciencias se están convirtiendo cada vez más en dominios interdisciplinarios (Pérez-Matos y Setién-Quesada, 2008:s.p.) entendiendo la interdisciplinariedad como “cierta razón de unidad, de relaciones y de acciones recíprocas, de interpretaciones entre diversas ramas del saber llamadas disciplinas científicas”. Se podría decir incluso que la didáctica de la música es transdisciplinar, entendiendo el proceso como aquel en el que “los límites de las disciplinas individuales se trascienden para tratar problemas desde perspectivas múltiples con vistas a generar conocimiento emergente” (s.p.). Cada vez más investigaciones sobre didáctica de la música abordan temas de psicología, comunicación, emoción, práctica, escucha, aprendizaje informal e interconexión entre las artes (Welch, 2007). La investigación en la actualidad se plantea como algo holístico y la discontinuidad que se concebía entre las ciencias naturales y las humanidades y las ciencias sociales tiende a desaparecer (Damasio et al., 2000).

Los maestros deben tener conocimientos de neurociencias para poder fundamentar su práctica educativa, por lo que sería recomendable mantenerse al día en algunos de los resultados de investigaciones de este tipo. Algunas de las principales fuentes para acceder a información de neurociencias cognitivas de la música son las revistas *Psychology of Music*; *Psychomusicology: Music, Mind, and Brain*; *Trends in cognitive Sciences*, *Journal of Music Therapy*; *Music perception* y *Frontiers in Psychology*, entre otras. También lo son los congresos y revista de la ESCOM⁴ (*Musica Scientia*); de la SACCOM⁵ (*Epistemus*) y los congresos de la AEPMIM⁶. Un educador musical, además debe ser capaz de detectar los “neuro-mitos”, como bien señala Peterson (2011, p. 211), es decir, todas aquellas ideas populares que relacionan formación musical con aumento de inteligencia. Hay que ser crítico en la selección con las fuentes y utilizar aquellas fuentes primarias y contrastadas que aportan datos serios, avalan y dan rigor científico a la práctica.

Woodford (2005) sostiene que es necesario transformar a los educadores musicales en líderes de opinión que influyan en las decisiones políticas. También es importante que estos mismos maestros lleven a cabo investigaciones fundamentadas; es necesario que participen en equipos de investigación mixtos donde se puedan llevar a cabo estudios neurocientíficos. Solo de esta manera se conseguirá transformar el tipo de diseños metodológicos y conseguir incluir en las investigaciones los detalles

⁴ Sociedad Europea de Ciencias Cognitivas de la Música.

⁵ Sociedad Argentina de Ciencias Cognitivas de la Música.

⁶ Asociación Española de Psicología de la Música y la Interpretación Musical.

pertinentes acerca de la didáctica de la música empleada en los estudios, los referentes y el repertorio, un aspecto necesario para mejorar la investigación sobre este tema.

Las neurociencias pueden resultar un campo árido para algunos educadores musicales por el uso de terminología técnica, la necesidad de conocimientos previos, e incluso por tener que adaptarse al enfoque metodológico que proponen muchos de ellos, que suele estar más en la línea de los métodos cuantitativos. No obstante, estamos presenciando un cambio y encontramos estudios híbridos que aportan datos cualitativos y cuyos objetivos están en la línea de las metodologías educativas. Algunos ejemplos de estos, como recoge Welch (2007, p. 24) son los trabajos de Avanzini, Lopez, Koelsch, y Majno (2005); Avanzini, Faienza, Minciocchi, Lopez, y Majno, (2003); Peretz y Zatorre (2003); y Zatorre y Peretz (2001) que tratan de estudiar música, mente y cultura, y los fundamentos biológicos de complejos comportamientos de índole socio-musical.

6. Referencias bibliográficas

- Albusac-Jorge, M., & Giménez-Rodríguez, F. J. (2015). Citation index and scientific production on the neuroscience of music: A bibliometric study. *Psychomusicology: Music, Mind, and Brain*, 25(4), 416–422. <http://doi.org/10.1037/pmu0000128>
- Aróstegui, J. L. (2012). El desarrollo creativo en Educación Musical: del genio artístico al trabajo colaborativo. *Educação*, 37(1), 31–44. <http://doi.org/10.5902/198464443792>
- Aróstegui, J. L. (2013). El desarrollo de la identidad profesional del profesorado: el caso del especialista de música. *Revista Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, 78, 145-159.
- Aróstegui, J. L. (2016). Exploring the global decline of music education. *Arts Education Policy Review*, 117(2), 96–103. <http://doi.org/10.1080/10632913.2015.1007406>
- Avanzini, G., Faienza, C., Minciocchi, D., Lopez, L., & Majno, M. (2003). *The neurosciences and music* (Vol. 1). book, New York: New York Academy of Sciences.
- Avanzini, G., Lopez, L., Koelsch, S., & Majno, M. (2005). *The Neurosciences and Music II. From Perception to Performance. Annals of the New York Academy of Sciences* (Vol. 1060). <http://doi.org/Book Review>
- Bernstorf, E. D. (2001). Paraprofessionals in Music Settings. *Music Educators Journal*, 87(4), 36–40.
- Brandt, A., Gebrian, M., & Slevc, L. R. (2012). Music and early language acquisition. *Frontiers in Psychology*, 3(Sep), 327. <http://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00327>
- Bresler, L. (1994). Music in a double bind: Instruction by non-specialists in elementary schools. *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 95(3), 1–13.
- Cathro, M., & Devine, A. (2012). Music therapy and social inclusion. *Mental Health Practice*, 16(1), 33–36. <http://doi.org/10.7748/mhp2012.09.16.1.33.c9282>
- Collins, A. (2013). Neuroscience meets music education: Exploring the implications of neural processing models on music education practice. *International Journal of Music Education*, 31(2), 217–231. <http://doi.org/10.1177/0255761413483081>
- Curtis, L., & Fallin, J. (2014). Neuroeducation and music: Collaboration for student success. *Music Educators Journal*, 101(2), 52–56. <http://doi.org/10.1177/0027432114553637>
- Damasio, A. R., Harrington, A. E., Kagan, J. E., McEwen, B. S., Moss, H. E., & Shaikh, R.

- E. (2000). *Unity of knowledge: The convergence of natural and human science. Annals of the New York Academy of Sciences*, V. 935. New York.
- Darrow, A. (1999). Music Educators' Perceptions Regarding the Inclusion of Students with Severe Disabilities in Music Classrooms. *Journal of Music Therapy*, 36(4), 254–273. <http://doi.org/10.1093/jmt/36.4.254>
- Davies, S. (1994). *Musical meaning and expression*. Ithaca and London: Cornell University Press.
- Davies, S. (2010). Emotions expressed and aroused by music: Philosophical perspectives. En P. N. Juslin & J. A. Sloboda (Eds.), *Handbook of Music and Emotion: theory, research, applications* (pp. 15–44). Oxford: Oxford University Press.
- Deliège, I., & Sloboda, J. A. (1997). *Perception and cognition of music*. East Sussex: Psychology Press. <http://doi.org/Book Review>
- Deutsch, D. (2007). Music perception. *Frontiers in Bioscience : A Journal and Virtual Library*, 12, 4473–4482. <http://doi.org/10.1121/1.2017516>
- Esteve, J. M., Molina, M. A., & López de Rego, C. (2007). El futuro de los estudios de maestro especialista en música. *Música Y Educación. Revista Trimestral de Pedagogía Musical*, 20(72), 21–34.
- Gabrielsson, A., & Juslin, P. N. (2003). Emotional expression in music. En R. J. Davidson, K. R. Scherer, & .H. Goldsmith (Eds.), *Handbook of affective sciences* (pp. 503–534). New York: Oxford University Press.
- Gadberry, D. (2009). Research Connections: Is Inclusion Working in the Music Classroom? *Kodaly Envoy*, 35(4), 13.
- Gallese, V., & Goldman, A. (1998a). Mirror neurons and the mind-reading. *Trens in Cognitive Sciences*, 2(12), 493–501. [http://doi.org/10.1016/S1364-6613\(98\)01262-5](http://doi.org/10.1016/S1364-6613(98)01262-5)
- Gallese, V., & Goldman, A. (1998b). Mirror neurons and the simulation theory of mind-reading. *Trends in Cognitive Sciences*. [http://doi.org/10.1016/S1364-6613\(98\)01262-5](http://doi.org/10.1016/S1364-6613(98)01262-5)
- García-Albea, E. (2000). Fundamentos neurológicos. La neurología de la música. En C. Betés de Toro, Mariano (Ed.), *Fundamentos de musicoterapia* (pp. 90–96).
- García, E., del Olmo, M. J., & Gutiérrez-Rivas, E. (2014). Educación musical y desarrollo cognitivo asociado. *Música Y Educación. Revista Internacional de Pedagogía Musical*, XXVII(97), 28–41.
- Gustems, J. (2013). *Creatividad y educación musical: actualizaciones y contextos*. (J. Gustems, Ed.). Barcelona: Publicacions Musicals.
- Hallam, S. (2010). The power of music: Its impact on the intellectual, social and personal development of children and young people. *International Journal of Music Education*, 28(3), 269–289. <http://doi.org/10.1177/0255761410370658>
- Hallam, S. (2015) *The power of music: a research synthesis of the impact of actively making music on the intellectual, social and personal development of children and young people*. London: International Music Education Research Centre (iMerc).
- Hargreaves, D. J., Miell, D., & McDonald, R. A. R. (2002). *What are musical identities, and why are they important. Musical identities*. Oxford, New York: Oxford University Press Oxford.
- Hauelsen, J., & Knösche, T. R. (2001). Involuntary motor activity in pianists evoked by music perception. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 13(6), 786–92. <http://doi.org/10.1162/08989290152541449>
- Hodges, D. (2010). Psychophysiological measures. En P. N. Juslin & J. A. Sloboda (Eds.), *Handbook of music and emotion: Theory, research, applications* (pp. 279–311). Oxford, New York: Oxford University Press.

- Hodges, D. A. (2005). Why study music? *International Journal of Music Education*, 23(2), 111–115. <http://doi.org/10.1177/0255761405052403>
- Hormigos, J. (2010). La creación de identidades culturales a través del sonido. *Comunicar*, 17(34), 91–98. <http://doi.org/10.3916/C34-2010-02-09>
- Huss, M., Verney, J. P., Fosker, T., Mead, N., & Goswami, U. (2011). Music, rhythm, rise time perception and developmental dyslexia: Perception of musical meter predicts reading and phonology. *Cortex*, 47(6), 674–689. <http://doi.org/10.1016/j.cortex.2010.07.010>
- Iacoboni, M. (2009). Imitation, empathy, and mirror neurons. *Annual Review of Psychology*, 60, 653–670. <http://doi.org/10.1146/annurev.psych.60.110707.163604>
- Jolij, J., & Meurs, M. (2011). Music Alters visual perception. *PLoS ONE*, 6(4). <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0018861>
- Jones, P. M. (2008). Preparing music teachers for change: Broadening instrument class offerings to foster lifewide and lifelong musicing. *Visions of Research in Music Education*, 12(1).
- Juslin, P. N., & Sloboda, J. (2010). *Handbook of music and emotion: Theory, research, applications*. Oxford, New York: Oxford University Press.
- Kivy, P. (1989). *Sound sentiment: An essay on the musical emotions, including the complete text of the corded shell*. Philadelphia: Temple University Press.
- Knösche, T. R., Neuhaus, C., Hauelsen, J., Alter, K., Maess, B., Witte, O. W., & Friederici, A. D. (2005). Perception of phrase structure in music. *Human Brain Mapping*, 24(4), 259–273. <http://doi.org/10.1002/hbm.20088>
- Koelsch, S. (2011a). Toward a neural basis of music perception - a review and updated model. *Frontiers in Psychology*, 2, 169–188. <http://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00110>
- Koelsch, S. (2011b). Towards a neural basis of processing musical semantics. *Physics of Life Reviews*, 8(2), 89–105.
- Koelsch, S. (2014). Brain correlates of music-evoked emotions. *Nature Reviews. Neuroscience*, 15(3), 170–180. <http://doi.org/10.1038/nrn3666>
- Koelsch, S., Fritz, T., Cramon, D. Y. V., Müller, K., & Friederici, A. D. (2006). Investigating emotion with music: An fMRI study. *Human Brain Mapping*, 27(3), 239–250. <http://doi.org/10.1002/hbm.20180>
- Kohler, E., Keysers, C., Umiltà, M. A., Fogassi, L., Gallese, V., & Rizzolatti, G. (2002). Hearing sounds, understanding actions: action representation in mirror neurons. *Science*, 297, 846–848. <http://doi.org/10.1126/science.1070311>
- Krumhansl, C. L. (1991). Music psychology: Tonal structures in perception and memory. *Annual Review of Psychology*, 42(1), 277–303. <http://doi.org/10.1146/annurev.psych.42.1.277>
- Lamont, A. (2002). Musical identities and the school environment. En R. A. R. McDonald, D. J. Hargreaves, & D. Miell (Eds.), *Musical identities* (pp. 41–59). Oxford: Oxford University Press. <http://doi.org/10.1017/S0261143005240655>
- Lamont, A., & Eerola, T. (2011). Music and emotion: Themes and development. *Musicae Scientiae*, 15(2), 139–145. <http://doi.org/10.1177/1029864911403366>
- Lubet, A. (2009). The inclusion of music/the music of inclusion. *International Journal of Inclusive Education*, 13(7), 727–739. <http://doi.org/10.1080/13603110903046010>
- Maes, P.-J., Leman, M., Palmer, C., & Wanderley, M. M. (2014). Action-based effects on music perception. *Frontiers in Psychology*, 4(Jan), 1-14. <http://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.01008>
- Majno, M. (2012). From the model of El Sistema in Venezuela to current applications: learning and integration through collective music education. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1252(1), 56–64.

- Mark, M. L. (2005). Why does our profession need advocacy ? *International Journal of Music Education*, 23(2), 95–98.
- Mazur, K. (2004). An Introduction to Inclusion in the Music Classroom. *General Music Today*, 18(1), 6–11.
- Morrison, S. J., & Demorest, S. M. (2009). Cultural constraints on music perception and cognition. *Cultural Neuroscience: Cultural Influences on Brain Function*, 178, 67–77. [http://doi.org/10.1016/S0079-6123\(09\)17805-6](http://doi.org/10.1016/S0079-6123(09)17805-6)
- Nordlund, M. (2006). Finding a Systemized Approach to Music Inclusion. *General Music Today*, 19(3), 13–16. <http://doi.org/10.1177/10483713060190030104>
- Oztop, E., Kawato, M., & Arbib, M. A. (2013). Mirror neurons: Functions, mechanisms and models. *Neuroscience Letters*, 540, 43–55. <http://doi.org/10.1016/j.neulet.2012.10.005>
- Peretz, I. (2005). The Nature of Music. *International Journal of Music Education*, 23(2), 103–105.
- Peretz, I. (2006). The nature of music from a biological perspective. *Cognition*, 100, 1–32. <http://doi.org/doi:10.1016/j.cognition.2005.11.004> - peretz.pdf
- Peretz, I. (2009). Towards a Neurobiology of Musical Emotions. En P. N. Juslin & J. A. Sloboda (Eds.), *Handbook of music and emotion: Theory, research, applications* (pp. 77–98). Oxford: Oxford University Press.
- Peretz, I., & Zatorre, R. (2003). *The cognitive neuroscience of music*. Oxford: Oxford University Press. <http://doi.org/10.1097/00146965-200309000-00007>
- Peretz, I., & Zatorre, R. J. (2005). Brain organization for music processing. *Annual Review of Psychology*, 56, 89–114. <http://doi.org/10.1146/annurev.psych.56.091103.070225>
- Pérez-Matos, N. E., & Setién-Quesada, E. (2008). La interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad en las ciencias: una mirada a la teoría bibliológico-informativa. *Acimed*, 18(4).
- Peterson, A. D. (2011). The Impact of Neuroscience on Music Education Advocacy and Philosophy. *Arts Education Policy Review*, 112(4), 206–213.
- Peñalba, A. (2011). Towards a theory of proprioception as a bodily basis for consciousness in music. En D. Clarke & E. Clarke (Eds.), *Music and consciousness: Philosophical, psychological, and cultural perspectives*. (pp. 215–231). Oxford: Oxford University Press.
- Pike, P. D. (2011). Neurosciences in Music Pedagogy. *Music Education Research*, 13(4), 484–487. <http://doi.org/10.1080/14613808.2011.633436>
- Plummeridge, C. (2001). The justification for music education. En *Issues in Music Teaching* (pp. 21–31). London: Routledge.
- Purwins, H., Grachten, M., Herrera, P., Hazan, A., Marxer, R., & Serra, X. (2008). Computational models of music perception and cognition II: Domain-specific music processing. *Physics of Life Reviews*, 5(3), 169–182. <http://doi.org/10.1016/j.plprev.2008.03.005>
- Reimer, B. (1989). Music education as aesthetic education: Toward the future. *Music Educators Journal*, 75(7), 26–32.
- Rizzolatti, G., Fabbri-destro, M., & Cattaneo, L. (2009). Mirror neurons and their clinical relevance. *Neurology*, 5(1), 24–34. <http://doi.org/10.1038/ncpneuro>
- Scherer, K. R. (2005). What are emotions? And how can they be measured? *Social Science Information*, 44(4), 695–729.
- Scherer, K. R., & Coutinho, E. (2013). How music creates emotion: a multifactorial process approach. En T. Cochrane, B. Fantini, & K. R. Scherer (Eds.), *The emotional power of music* (pp. 121–145). Oxford: Oxford University Press.
- Schlaug, G., Forgeard, M., Zhu, L., Norton, A., Norton, A., & Winner, E. (2009). Training-induced neuroplasticity in young children. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1169(1), 205–208.

- Schlaug, G., Jäncke, L., Huang, Y., Staiger, J. F., & Steinmetz, H. (1995). Increased corpus callosum size in musicians. *Neuropsychologia*, 33(8), 1047–1055.
- Schmithorst, V. J. (2005). Separate cortical networks involved in music perception: Preliminary functional MRI evidence for modularity of music processing. *NeuroImage*, 25(2), 444–451. <http://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2004.12.006>
- Shorner-Johnson, K. (2013). Building Evidence for Music Education Advocacy. *Music Educators Journal*, 99(4), 51–55. <http://doi.org/10.1177/0027432113483838>
- Soria-Urios, G., Duque, P., & García-Moreno, J. M. (2011). Música y cerebro (II): Evidencias cerebrales del entrenamiento musical. *Revista de Neurología*, 53(12), 739–746.
- Stewart, L., & Williamon, A. (2008). What are the implications of neuroscience for musical education? *Educational Research*, 50(2), 177–186. <http://doi.org/10.1080/00131880802082666>
- Tenney, J., & Polansky, L. (1980). Temporal Gestalt Perception in Music. *Journal of Music Theory*, 24(2), 205–241. <http://doi.org/10.2307/843503>
- Thaut, M. H. (2005). *Rhythm, music, and the brain: Scientific foundations and clinical applications*. New York and London: Routledge.
- Thompson, K. P. (1999). Challenges of Inclusion for the General Music Teacher. *General Music Today*, 12(3), 7–9.
- Thorne, K. (2008). *Motivación y creatividad en clase*. Barcelona: Grao.
- Trainor, L. (2008). Science & music: the neural roots of music. *Nature*, 453(7195), 598–599. <http://doi.org/10.1038/453598a>
- VanWeelden, K., & Whipple, J. (2014). Music Educators' Perceived Effectiveness of Inclusion. *Journal of Research in Music Education*, 62(2), 148–160. <http://doi.org/10.1177/0022429414530563>
- VanWeelden, K., & Whipple, J. (2014). Music Educators' Perceptions of Preparation and Supports Available for Inclusion. *Journal of Music Teacher Education*, 23(2), 33–51. <http://doi.org/10.1177/1057083713484585>
- Welch, G. F. (2005). We are musical. *International Journal of Music Education*, 23(2), 117–120. <http://doi.org/10.1177/0255761405052404>
- Welch, G. F. (2007). Addressing the multifaceted nature of music education: An activity theory research perspective. *Research Studies in Music Education*, 28(1), 23–37.
- Woodford, P. (2005). *Democracy and Music Education: Liberalism, Ethics, and the Politics of Practice*. Bloomington and Indianapolis: Indiana University Press.
- Wu, J., Zhang, J., Liu, C., Liu, D., Ding, X., & Zhou, C. (2012). Graph theoretical analysis of EEG functional connectivity during music perception. *Brain Research*, 1483, 71–81. <http://doi.org/10.1016/j.brainres.2012.09.014>
- Zatorre, R. J., & Peretz, I. (2001). *The biological foundations of music*. *Annals of the New York Academy of Sciences*, vol. 930. New York: New York Academy of Sciences.
- Zatorre, R. J., & Salimpoor, V. N. (2013). From perception to pleasure: music and its neural substrates. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110, 10430–10437. <http://doi.org/10.1073/pnas.1301228110>
- Zentner, M., Grandjean, D., & Scherer, K. R. (2008). Emotions evoked by the sound of music: characterization, classification, and measurement. *Emotion*, 8(4), 494–521. <http://doi.org/10.1037/1528-3542.8.4.494>