

REVISTA INTERNACIONAL DE EDUCACIÓN MUSICAL

Nº 5, 2017.

Revista arbitrada en castellano publicada por la Sociedad Internacional para la Educación Musical (ISME).

ISSN: 2307-4841

DOI: 10.12967/RIEM-2017-5-p061-069

Beneficios del entrenamiento musical en el desarrollo infantil: una revisión sistemática.

María Angélica Benítez, Verónica Mariana Díaz Abrahan y Nadia Romina Justel, Laboratorio Interdisciplinario de Neurociencia Cognitiva (CEMSC3-ECyT-UNSAM-CONICET) (Argentina).

Resumen

Existen evidencias que establecen que desde la infancia temprana la educación musical influye positivamente en el desarrollo cognitivo del niño, al igual que diferentes componentes musicales contribuyen al desarrollo de las destrezas psicomotrices, emocionales y sociales. El procesamiento musical es un tema complejo. Desde el punto de vista cognitivo, la producción, la percepción musical y los aspectos del discurso musical, como el timbre, la intensidad, el ritmo, la altura, son procesados en diferentes partes del cerebro y su estructuración puede variar de una persona a otra dependiendo de su experiencia musical. A lo largo de esta revisión se presentarán los antecedentes en relación con los beneficios del entrenamiento musical en el desarrollo cognitivo de niños durante la primera infancia, haciendo hincapié en las diferencias que conllevan los entrenamientos receptivos en comparación a los activos, extendiendo los efectos al campo de la musicoterapia y el uso de las técnicas con fines terapéuticos.

Palabras Clave

Entrenamiento musical; plasticidad; cognición; infancia; memoria.

Benefits of music training in child development: a systematic review.

María Angélica, Institute for Medical Research (IDIM - CONICET) (Argentina).
Verónica Díaz Abrahan, National University of Buenos Aires (Argentina).
Nadia Romina Justel, National University of Córdoba (Argentina).

There are evidences that establish that from early childhood musical education has a positive effect on the cognitive development of the child, as well as different musical components contribute to the development of psychomotor, emotional and social skills. The musical processing is a complex issue. From a cognitive point of view production, music perception and aspects of the musical discourse, such as timbre, intensity, pace, and tonality, are processed in different parts of the brain and their structure may vary from one person to another, depending on their musical experience. Throughout this review, we will present the background related to the benefits of musical training in cognitive development of children during early childhood, emphasizing differences that involves receptive training compared to active, extending the effects to the field of music therapy and the use of techniques with therapeutic purposes.

Keywords

Musical training; plasticity; cognition; childhood; memory.

Beneficios del entrenamiento musical en el desarrollo infantil: una revisión sistemática.

por María Angélica Benítez, Instituto de Investigaciones Médicas (IDIM - CONICET) (Argentina); Verónica Díaz Abrahan, Universidad Nacional de Buenos Aires (Argentina); y Nadia Romina Justel, Universidad Nacional de Córdoba (Argentina).

La educación musical en preescolar ha experimentado en las últimas décadas una mayor relevancia en el ámbito global (Wisneski, 2007). Esto se debe, en primer lugar, a las investigaciones que sugieren que la estimulación musical multimodal en la educación preescolar influye positivamente en el desarrollo académico-social de las personas (Gorey, 2001) y, en segundo lugar, a los esfuerzos internacionales por garantizar la educación como un derecho fundamental de la niñez (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 1959). La creación de tratados internacionales como la Declaración de los Derechos del Niño, y los avances en la investigación sobre la educación en la edad temprana son factores determinantes para que muchos países, a su vez, hayan redactado nuevas políticas y creado programas educativos en esta dirección (Sharma, Sen y Gulati, 2008).

Los sujetos de 25 años que participaron en programas de estimulación musical durante la educación temprana, en la edad adulta, reciben mayores ingresos, presentan un nivel más alto en su preparación académica y un mayor estatus socioeconómico que aquellos que no recibieron el estímulo durante la enseñanza preescolar. Además, son menos propensos a la adicción a sustancias controladas o a la incidencia criminal (Reynolds y Ou, 2010). Por ende, los niños que han participado en programas preescolares con estimulación musical multimodal durante la infancia temprana a tiempo completo, manifiestan una mejor calidad de vida en la edad adulta (ibíd.).

En el presente trabajo se describirá el desarrollo musical del niño durante la primera infancia, y se realizará una exploración global del estado actual de la literatura científica sobre el desarrollo musical en esta etapa, para lo cual se consultaron las bases de datos MEDLINE, PUBMED, ELSEVIER, CINDOC, ERIC, Taylor & Francis, Voice, Music Index Online y Annual Reviews, abarcando los artículos en inglés y español publicados hasta el momento sobre la temática en cuestión. Se han seleccionado artículos de divulgación científica, publicaciones escritas y online y capítulos de libros utilizando las palabras claves: desarrollo cognitivo, desarrollo musical, procesamiento musical, entrenamiento musical, educación musical preescolar.

Infancia temprana y desarrollo musical

Todos los seres humanos son capaces de hacer música (Peretz, 2008). En este sentido, Gardner (1999) identifica la música como una de las múltiples inteligencias que el ser humano debería desarrollar y Kemple, Batey y Hartle (2004) exponen que es en la infancia temprana, como período crítico de la formación humana en todos los órdenes, en donde la aptitud musical comienza a desarrollarse. En la mayoría de los países, los niños son generalmente expuestos a la música desde muy temprana edad. Esto ocurre al escuchar canciones de las voces de sus padres y/o sus maestros y, especialmente, a través de la influencia musical de los medios de comunicación social. Si las experiencias musicales iniciales

son reforzantes, éstas pueden modelar e influenciar el aprecio de los niños hacia la música (Denac, 2008).

En las etapas de la infancia y la niñez es conveniente fomentar el desarrollo de la habilidad innata del ser humano para explorar sonidos, cantar y hacer música (Stellacio y McCarthy, 1999). Asimismo, el rol musical en la infancia temprana debería incluir la promoción del desarrollo emocional y cognitivo, de la comunicación, de las destrezas del lenguaje y socialización, de la coordinación, de las destrezas motrices y de los cambios de actividades durante el día (Mueller, 2003).

En cuanto al plano formativo-musical, un buen programa de educación musical para preescolares puede ayudar a mejorar no sólo la percepción de la música en el marco de la educación general sino también repercutir en actividades extra-musicales en los infantes. Para ello, los conceptos musicales fundamentales como el pulso, ritmo, timbre y afinación deben ser adecuadamente presentados en el aula (Shuler, 2011).

Música y cerebro.

La relación entre la música y el cerebro comienza a ser estudiada a finales del siglo XIX, y es Knoblauch, científico alemán, quien presenta el primer modelo de cognición musical, que incluía una clasificación de desórdenes de percepción y producción musical, como la «amusia» o sordera tonal, y propone procedimientos para evaluar destrezas musicales (Jäncke, 2009). Desde entonces se han realizado múltiples estudios acerca del efecto que tiene la experiencia y la percepción musical en la capacidad de moldear la anatomía, fisonomía y funciones del cerebro (Gaser y Schlaug 2003; Hallam, 2010), los cuales han realizado contribuciones, a su vez, a las teorías sobre la plasticidad del cerebro.

Para Peretz (2006), la música es una función autónoma e innata, creada por múltiples módulos que se entrelazan mínimamente con otras funciones. El estudio de cómo el cerebro procesa la música es un tema fascinante para neurólogos, lingüistas y en especial musicoterapeutas, sobre todo para entender cómo ésta se relaciona con otras funciones cerebrales. Un factor que ha facilitado la investigación relacionada con el funcionamiento cerebral de la música es el avance tecnológico, de modo que actualmente existe un alto número de estudios que utilizan, por ejemplo, el encefalograma y la imagen por resonancia magnética para observar el efecto de la música en el cerebro (Flores-Gutiérrez y otros, 2007; Koelsch, Fritz, Schulze, Alsop, y Schlaug, 2005; Meister y otros, 2004).

Diversos estudios han demostrado que las capacidades musicales son distribuidas en ambos hemisferios cerebrales (Kotilahti y otros, 2010; Peretz, 1994, 2001; Platel, 2002). Las destrezas de producción y percepción musical en la infancia temprana se activan en diferentes áreas subcorticales del cerebro (Nieminen, Istók, Brattico, Tervaniemi, y Huotilainen, 2011); así, por ejemplo, el hemisferio derecho está envuelto en el uso de palabras en las canciones (Odam,

1995). Con relación a las experiencias musicales, existen diferentes redes neurológicas que trabajan con distintos elementos de la producción y percepción musical, como el timbre, la intensidad, el ritmo, el tono y la frecuencia (Jäncke, 2009). Estas redes pueden variar de una persona a otra dependiendo de sus experiencias musicales (Altenmüller, 2001; Schlaug, 2001).

La corteza temporal anterior estaría implicada en la memoria semántica de información musical (Platel, Baron, Desgranges, Bernard, y Eustache, 2003). El *planum polare*, localizado en la parte anterior de la superficie superior del lóbulo temporal, es el encargado de las destrezas musicales avanzadas. El área de Broca está involucrada en actividades de producción musical instrumental o canto (Brown, Martínez, Hodges, Fox, y Parsons, 2004). Koelsch (2006), por su parte, sugiere que la corteza inferior lateral, la circunvolución temporal anterior superior y la parte superior del lóbulo temporal son las áreas responsables de analizar la secuencia en la música. Esta red prepara al cerebro para recibir los sonidos. Watanabe, Yagishita, y Kikyo (2008), por su lado, exponen que el hipocampo del hemisferio derecho tiene un papel central en la recuperación de la memoria musical al presentar una mayor activación durante el reconocimiento de melodías conocidas.

En esta dirección, Tillmann y colaboradores (2006) indican que el proceso que ocurre para poder predecir la forma musical surge como parte de la integración de las áreas frontales y el sistema neurológico general. En cuanto al plano rítmico, Popescu, Otsuka e Ioannides (2004) sugieren que las áreas motoras del cerebro se activan cuando están presentes en éste actividades rítmicas. Por otra parte, la corteza premotora ventral es estimulada a través del tempo preferido por el oyente (Kornysheva, von Cramon, Jacobsen, y Schubotz, 2010). En músicos profesionales, al igual que en amateurs, tanto el sistema auditivo como el motriz son estimulados cuando se escucha música en vivo o se hacen movimientos (Lotze, Scheler, Tan, Braun, y Birbaumer, 2003). Cuando alguien ejecuta sus ritmos, tanto preferidos como nuevos, su cerebelo y área promotora se activan. De igual forma, el cerebro estimula varias regiones, incluyendo el polo temporal izquierdo y la circunvolución temporal frontal, frontopolar y las áreas del lenguaje, para generar una respuesta emocional ante la música (Flores-Gutiérrez y otros, 2007). Además, la atención hacia la música ocurre en la extensión cortical frontal (Faw, 2003).

Numerosos resultados en el campo de la neurociencia relacionada con la música han demostrado que la práctica musical tiene consecuencias sobre la organización anatómico-funcional del cerebro. Asimismo, los hallazgos con relación al tema indicarían que se encuentran diferencias tanto en la estructura como en el funcionamiento de los cerebros de adultos y de niños debido al entrenamiento musical, y que esto tiene más relevancia que las propiedades innatas de los sujetos (Justel y Díaz, 2012).

La formación musical en la infancia tiene efectos positivos en el desarrollo de destrezas visuales, espaciales y verbales (Norton y otros, 2005). Aprender a tocar un instrumento musical en la niñez estimula el desarrollo cognitivo y conduce a la mejora de las habilidades en una variedad de áreas extra-musicales, hecho que se conoce comúnmente como transferencia (Bangerter y Heath, 2004). Diversas investigaciones han concluido que existe

transferencia de aprendizaje entre la formación musical instrumental y áreas verbales y espaciales, el pensamiento lógico-matemático y el rendimiento del coeficiente intelectual (Ho, Cheung y Chan, 2003; Schellenberg, 2004; Schlaug, Norton, Overly, y Winner, 2005).

Como parte de un estudio longitudinal sobre los efectos de la formación musical en el cerebro, la conducta y el desarrollo cognitivo en niños pequeños (Norton y otros, 2005; Schlaug y otros, 2005), se investigaron los cambios estructurales del cerebro en relación con la conducta en niños que recibieron 15 meses de formación musical instrumental, en relación con un grupo de niños que no recibió esta formación. En el grupo con entrenamiento musical, se observó la plasticidad estructural regional del cerebro en desarrollo, la cual se produjo con sólo 15 meses de formación musical instrumental en la primera infancia. Los niños que jugaron y practicaron un instrumento musical mostraron mejoras en las capacidades motoras (medida por la destreza de los dedos en ambas manos, izquierda y derecha) y auditivas (habilidades de discriminación melódica y rítmica). Contrariamente a los resultados anteriores, los niños que no recibieron la formación instrumental durante los 15 meses, no mostraron progreso superior en capacidades auditivas y motoras (Hyde y otros, 2009). Estos resultados, demuestran que la formación musical durante sólo 15 meses en la primera infancia produce cambios estructurales cerebrales que divergen del desarrollo típico cerebral. Proporcionan igualmente una nueva evidencia de formación inducida por plasticidad cerebral estructural en la primera infancia y sugieren que los programas de intervención a largo plazo pueden facilitar la generación de nuevas redes neuronales en los niños. Tal intervención podría ser de especial importancia para los niños con trastorno del desarrollo y adultos con enfermedades neurológicas.

Asimismo, en un estudio (Norton y otros, 2005) se compararon niños de 5 a 7 años de edad que comenzaron clases de piano, con niños de 5 a 7 años de edad sin formación instrumental. Todos los niños recibieron una serie de pruebas (visual-espacial, cognitiva, verbal, motora y musical) y posteriormente, fueron sometidos a una resonancia magnética. Los resultados arrojaron correlaciones positivas entre la música, el razonamiento y las destrezas fonológicas en los niños con formación musical. Según este estudio, los efectos del entrenamiento musical podrían deberse al tipo particular de habilidades requeridas por el estudio de la música, habilidades tales como la discriminación auditiva, la decodificación de la información visual en actividad motora, la memorización de pasajes largos, el aprendizaje de estructuras y reglas musicales y la adquisición de destrezas motoras.

En otro estudio (Schlaug y otros, 2005) se compararon cincuenta niños de 5 a 7 años de edad con formación musical instrumental con un grupo control sin esta formación. Cada niño participó de una batería de pruebas de comportamiento, como el diseño de bloques, y test de vocabulario. Los resultados de este estudio longitudinal sugieren que hay efectos cognitivos y cerebrales de la formación de música instrumental. Después de 14 meses de entrenamiento musical, los efectos se vieron en los dominios de la motricidad fina y en la discriminación melódica, funciones que están estrechamente relacionados con la formación musical instrumental.

El cuerpo caloso, debido a que es el principal tracto de fibras inter-hemisféricas, es de particular importancia para los músicos que dedican simultáneamente ambos hemisferios para procesar y reproducir música. Los músicos profesionales que iniciaron la formación musical antes de la edad de 7 años tienen áreas anteriores del cuerpo caloso más grandes que los no músicos, lo que evidencia que la plasticidad cerebral debido a la formación musical se puede producir en el cuerpo caloso durante la primera infancia (Schlaug y otros, 2009).

Un estudio realizado puso a prueba la hipótesis de que con aproximadamente 29 meses de entrenamiento musical instrumental se pudiese alterar el desarrollo de las conexiones interhemisféricas a través del cuerpo caloso. El estudio se realizó con una muestra de 31 niños de entre cinco y siete años de edad a los que se les dividió en tres grupos: práctica intensiva, baja práctica, y un grupo control sin práctica. En los resultados no se observaron diferencias de tamaño del cuerpo caloso en la línea de base (es decir antes de comenzar el entrenamiento). Las diferencias se evidenciaron después de un promedio de 29 meses de entrenamiento en el grupo de práctica intensiva en el cuerpo central anterior del cuerpo caloso (que conecta las áreas pre-motora y motora suplementaria de los dos hemisferios). La exposición total semanal a la práctica musical sugirió un grado de cambio en esta subregión del cuerpo caloso así como la mejora en las tareas motoras. Los resultados de este estudio proporcionan evidencia de que el aprendizaje musical intensivo, prolongado y temprano conduce a cambios estructurales significativos en el cerebro (Schlaug y otros, 2009).

De acuerdo a los estudios presentados puede afirmarse que existe una plasticidad cerebral que se debe a procesos adaptativos fruto de la estimulación ambiental. En los siguientes apartados realizaremos una descripción de los antecedentes del efecto específico del entrenamiento musical receptivo y activo, y la utilización de estos conceptos dentro del campo de la musicoterapia, disciplina que se focaliza en el uso de la música y sus elementos con objetivos terapéuticos (Díaz y Justel, 2015). La interrelación de los conceptos entre la educación musical y la musicoterapia puede resultar interesante para obtener una mirada integral sobre el desarrollo musical en la primera infancia y el uso de diferentes tipos de experiencias musicales.

Estimulación musical receptiva

Según la Real Academia Española, la palabra «receptivo» proviene del latín *receptum*, recibir. Según la misma, la palabra alude a una persona que recibe o es capaz de recibir.

Receptivo alude a un tipo de escucha, en donde existe un orden o una secuenciación de estímulo sonoro y posteriormente, una reflexión sobre el mensaje percibido, se comprende el contenido conceptual y su interrelación, y se simboliza lo que se escucha. Es decir, implica la utilización de técnicas en las cuales el niño es un receptor de la música y/o sus elementos, en el sentido de no ser un ejecutante activo de la misma (Grocke y Wigram, 2007).

Existen diversos métodos y técnicas receptivas dentro del campo de la musicoterapia que han sido utilizados desde hace muchos años en la práctica clínica por profesionales musicoterapeutas en todo el mundo, los cuales han resultado efectivos y útiles (ibíd.). Bajo esta perspectiva, la modalidad receptiva es un mecanismo introspectivo que opera a través

de la escucha de músicas o ruidos pre-grabados y de trabajos con visualizaciones (Federico, 2001).

Kenneth Bruscia (1998) describe las experiencias receptivas como aquellas en las que el cliente escucha música y responde a la experiencia en forma silenciosa o verbalmente. En este tipo de experiencia pueden utilizarse improvisaciones en vivo o grabadas, ejecuciones o composiciones hechas por el musicoterapeuta o grabaciones comerciales en varios estilos.

Habilidades para escuchar música grabada o en vivo.

A los niños les encanta escuchar música grabada o en vivo como parte de su vida diaria. La música que escuchen debe ayudarles a cantar en un registro apropiado, estimular el movimiento, expandir su repertorio musical, desarrollar un gusto por la música de calidad y enseñarles a estar en silencio (Jalongo, 1996).

La música que se escucha en los medios de comunicación puede influir enormemente en las preferencias musicales de los niños. La música que escuchen los padres, apropiada o no, también puede influir. Los padres de los niños de infancia temprana expresan con frecuencia que escuchan una amplia variedad de estilos musicales, como rock, popular o música de películas, y éstas, evidentemente, son susceptibles de influenciar a sus hijos (Vestad, 2010).

La escucha musical se puede transformar en una actividad en la que los niños se escuchen el uno al otro (Pound y Harrison, 2003). Escuchar conciertos y a los compañeros interpretar música en el ambiente escolar también puede ser una actividad muy útil para desarrollar el oído musical.

Aunque la música en vivo les gusta a los niños de estas edades, éstos también recurren al uso de grabaciones para cantar y moverse con melodías que les son familiares. Se recomienda a estas edades el uso del movimiento o el acompañamiento con instrumentos para que la escucha musical sea activa. El movimiento será el elemento necesario para lograr una mayor expresión musical y esto es precisamente lo que los niños más disfrutaban (Tammerman, 2000).

Estimulación musical activa

El concepto «activo» remite a una persona que obra o produce, denota acción, según la Real Academia Española. Con relación al plano musical, Bruscia (1987) define las experiencias activas como aquellas en las que el cliente hace o toca música, ya sea creando, actuando o improvisando música.

Existen diversas formas de utilizar este tipo de estimulación musical. Young (2009) sugiere las siguientes formas: movimientos corporales (gestos que emulen cómo se toca el instrumento); exploración instrumental (tocar el instrumento de distintas maneras); tocar canciones (tocar una canción conocida en un instrumento como el metalófono o el xilófono); creación de historias (utilizar el instrumento para crear efectos sonoros al contar un cuento); tocar con otra persona; y la combinación instrumental (el niño crea una secuencia de tocar varios instrumentos).

Young y Glover (1998), por su parte, exponen que los instrumentos musicales se pueden usar para: tocar en grupo juntos (en forma de pregunta y respuesta y, uno toca la melodía y otro el acompañamiento); improvisar y componer

(escoger una idea musical, fomentar la imitación y sus variaciones; crear patrones rítmicos a través del uso de instrumentos o percusión corporal; presentar un vocabulario musical que se pueda incorporar en las composiciones musicales); exploración libre (ofrecer un solo instrumento para explorar sus cualidades sonoras; ofrecer un grupo de instrumentos para investigar qué cualidades pueden tener en común; repetir las actividades para fomentar la familiarización de las cualidades de instrumentos; cambiar los instrumentos para ofrecerle a los niños la oportunidad de que exploren otros instrumentos; fomentar que los niños escuchen lo que tocan); clasificar los instrumentos según sus cualidades; acompañar canciones y tocar con otros compañeros; y, finalmente, desarrollar destrezas que ayuden al niño a tocar un instrumento en el futuro.

Desde el campo de la musicoterapia, las experiencias musicales activas incluyen todo lo referido al material sonoro en general, desde tocar, armar y fabricar instrumentos hasta improvisar, componer y cantar determinadas piezas musicales (Federico, 2001).

Por otra parte, la estimulación activa contempla el movimiento, puesto que éste y la percepción musical están altamente relacionados (Trainor, Gao, Lei, Lehtovaara, y Harris, 2009).

Durante la infancia temprana el cuerpo humano es utilizado como un instrumento musical para expresar música de forma espontánea (Levinowitz, 1998). Los niños disfrutan de la experiencia de moverse, pues ésta es una forma natural de expresarse (Mueller, 2003). El movimiento puede ser utilizado en la estimulación musical de forma creativa o de forma rítmica. Asimismo, en la estimulación musical activa la mayoría de los conceptos musicales rítmicos son enseñados a través del movimiento (Trainor y otros, 2009).

Movimiento rítmico

El desarrollo rítmico es indispensable en el desarrollo motriz de cualquier ser humano (Thomas y Moon, 1976). A su vez, el movimiento del cuerpo puede influenciar la percepción auditiva de la estructura del ritmo (Trainor y otros, 2009), logrando así que el desarrollo motriz estimule el desarrollo neurológico (Flohr, 2010). Todo esto ocurre debido a que en el cerebro las conexiones auditivas y motrices están muy relacionadas (Phillips-Silver y Trainor, 2005). De igual forma, cuando una persona escucha música, generalmente siente el pulso a través del movimiento. Esto sucede porque en el cerebro los ganglios basales y el área motora suplementaria trabajan juntos para interpretar el sentido del pulso al escuchar música (Grahm y Brett, 2007). Brown, Sherrill y Gench, (1981) analizaron cómo el uso de las metodologías Dalcroze y Kodály, métodos de enseñanza musical basados en la adquisición del ritmo mediante el movimiento corporal, tienen un efecto beneficioso en el desarrollo motor-perceptual de los niños. Los resultados indicaron que la integración de estas dos metodologías era exitosa y beneficiosa para los niños. Zachopoulou, Tsapakidou y Derri (2004), por su parte, encontraron en un estudio empírico similar que un programa de desarrollo musical y de movimiento podía afectar positivamente al desarrollo físico y musical de los estudiantes. Por ello, Nelson (2009) expone que el baile y la música ayudan a desarrollar la resistencia física y la coordinación en los niños.

Los niños desarrollan un mejor sentido del ritmo mediante el movimiento y la música ayuda a organizar la

coordinación del movimiento en los estudiantes (Wang, 2008). Cuando un infante escucha una pieza musical suele moverse, lo que tiene influencia en su desarrollo rítmico (Phillips-Silver y Trainor, 2005). Moog (1976) encontró que a los 18 meses se manifiesta un aumento en la variedad de movimientos que los niños realizan al escuchar música. Entre éstos, los movimientos más comunes son caminar, dar vueltas, aplaudir, palmear en los muslos y moverse en espacios amplios. A los tres años, los movimientos son aún más coordinados y a los cuatro los movimientos pueden parecerse a los de un baile sencillo. Los movimientos espontáneos disminuyen después de los cuatro años.

Conclusiones

A lo largo de esta revisión se presentaron los antecedentes con relación al efecto del entrenamiento musical en el desarrollo de niños de períodos preescolar y escolar, con algunas evidencias en edades más tempranas y deteniéndose en las particularidades de la estimulación activa y receptiva. De acuerdo a estos precedentes, la estimulación musical es fructífera en el desarrollo del niño, tanto si nos atenemos al desarrollo de aspectos musicales, como al cognitivo en general.

La música, y específicamente el entrenamiento musical, posee un gran compromiso cortical y subcortical, generando una transferencia del aprendizaje a funciones cognitivas como como la memoria, la discriminación auditiva y visual, el aprendizaje de secuencias motoras, el lenguaje, el pensamiento lógico-matemático y extendiendo sus beneficios a comportamientos sociales y un mayor rendimiento del coeficiente intelectual. Mientras que las experiencias receptivas son utilizadas para promover la percepción, desarrollar actividades motoras y auditivas y estimular la memoria, las de carácter activo tienen como objetivo estimular y desarrollar los sentidos, promover las capacidades perceptuales y cognitivas, desarrollar las habilidades de la memoria y mejorar la atención.

Es importante señalar que, aunque la investigación que se centra en los efectos de la música en otras disciplinas es extensa (Hashemi y Azizinezhad, 2011; Herrera, Lorenzo, Defior, Fernández-Smith y Costa-Giomi, 2011; Fujioka, Ross, Kakigi, Pantev, y Trainor, 2006; Schellenberg, 2004), los estudios longitudinales con muestras amplias y los estudios empíricos sobre el comportamiento son escasos.

Sin duda, el conocimiento sobre las implicancias neuroanatomías y funcionales del aprendizaje musical tiene un valor importante para las prácticas educativas, no sólo en lo que atañe a la educación musical, sino también considerando la transferencia hacia otros dominios cognitivos generales y el desarrollo ontogenético. Los resultados de esta revisión nos permiten delinear futuros caminos de investigación, pensando en el entrenamiento musical multimodal como un posible instrumento musicoterapéutico que contribuye a implementar instancias y métodos para establecer y evaluar el progreso de las personas en los tratamientos, y la efectividad de estrategias terapéuticas.

Referencias Citada

- Altenmüller, E. O. (2001). How many music centers are in the brain? *Annals of the New York Academy of Sciences*, 930, 273-280. doi: 10.1111/j.1749-6632.2001.tb05738.x.
- Bangerter, A. y Heath, C. (2004). The Mozart effect: tracking the evolution of a scientific legend. *British Journal of Social*

- Psychology*, 43(4), 605-623. doi: 10.1348/0144666042565353.
- Brown, J., Sherrill, C. y Gench, B. (1981). Effects of an integrated physical education/music program in changing early childhood perceptual-motor performance. *Perceptual and Motor Skills*, 53(1), 151-154. doi: 10.2466/pms.1981.53.1.151.
- Brown, S., Martínez, M. J., Hodges, D. A., Fox, P. T., y Parsons, L. M. (2004). The song system of the human brain. *Cognitive Brain Research*, 20(3), 363-375. doi: 10.1016/j.cogbrainres.2004.03.016.
- Bruscia, K. (1987). *Modelos de improvisación en musicoterapia*. Vitoria: Agruparte.
- Bruscia, K. (1998). *Musicoterapia. Métodos y Prácticas*. México: Pax.
- Denac, O. (2008). A case study of preschool children's musical interests at home and at school. *Early Childhood Education Journal*, 35(5), 439-444. doi: 10.1007/s10643-007-0205-4.
- Díaz V. M. y Justel, N. (2015). La improvisación musical. Una mirada compartida entre la musicoterapia y las neurociencias. *Psicogente*, 18(34) 372-384.
- Faw, B. (2003). Pre-frontal executive committee for perception, working memory, attention, long-term memory, motor control, and thinking: A tutorial review. *Consciousness and Cognition*, 12(1), 83-139. doi: 10.1016/S1053-8100(02)00030-2.
- Federico, G. (2001). *El embarazo musical: comunicación, estimulación y vínculo prenatal*. Buenos Aires: Kier.
- Flohr, J. W. (2010). Best practices for young children's music education: Guidance from brain research. *General Music Today*, 23(2), 13-19. doi: 10.1177/1048371309352344.
- Flores-Gutiérrez, E. O., Díaz, J. L., Barrios, F. A., Favila-Humara, R., Guevara, M. A., del Río-Portilla, Y., y Corsi-Cabrera, M. (2007). The metabolic and electric brain patterns during pleasant and unpleasant emotion induced by music masterpieces. *International Journal of Psychophysiology*, 65(1), 69-84. doi: 10.1016/j.ijpsycho.2007.03.004.
- Fujioka, T., Ross, B., Kakigi, R., Pantev, C., y Trainor, L. (2006). One year of musical training affects development of auditory cortical evoked fields in young children. *Brain: A Journal of Neurology*, 129(10), 2593-2608. doi: 10.1093/brain/awl247.
- Gardner, H. (1999). *Intelligence reframed: Multiple intelligences for the 21st Century*. Nueva York: Basic Books.
- Gaser, C. y Schlaug, G. (2003). Brain structures differ between musicians and nonmusicians. *The Journal of Neuroscience*, 23(27), 9240-9245. doi: 10.1016/S1053-8119(01)92488-7.
- Gorey, K. M. (2001). Early childhood education: A meta-analytic affirmation of the short and long term benefits of educational opportunity. *School Psychology Quarterly*, 16(1), 9-30. doi: 10.1521/2Fscqp.16.1.9.19163.
- Grahn, J. A. y Brett, M. (2007). Rhythm and beat perception in motor areas of the brain. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 19(5), 893-906. doi: 10.1162/jocn.2007.19.5.893.
- Grocke, D. y Wigram, T. (2007). *Receptive methods in music therapy: Techniques and clinical applications for music therapy clinicians, educators and students*. Londres y Filadelfia: Jessica Kingsley.
- 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. doi: 10.1177/0255761410370658.
- Hashemi, M. y Azizinezhad, M. (2011). The role of music in language learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 28(1), 10-14. doi: 10.1016/j.sbspro.2011.11.003.
- Herrera, L., Lorenzo, O., Defior, S., Fernandez-Smith, G., y Costa-Giomi, E. (2011). Effects of phonological and musical training on the reading readiness of native and foreign Spanish speaking children. *Psychology of Music*, 39(1), 68-82. doi: 10.1177/0305735610361995.
- Ho, Y. C., Cheung, M. C. y Chan, A. S. (2003). Music training improves verbal but not visual memory: Cross sectional and longitudinal explorations in children. *Neuropsychology*, 17(3), 439-450. doi: 10.1037/0894-4105.17.3.439.
- Hyde, K., Lerch, J., Norton, A., Forgeard, M., Winner, E., Evans, A., y otros (2009). Musical training shapes structural brain development. *Journal of Neuroscience*, 29, 3019-3025.
- Jalongo, M. R. (1996). Using recorded music with young children: A guide for nonmusicians. *Young Children*, 51(5), 6-14.
- Jäncke, L. (2009). Music drives brain plasticity. *F1000 Biology Reports*, 1(78), 1-7. doi: 10.3410/B1-78.
- Justel, N. y Díaz, V. M. (2012). Plasticidad cerebral: Participación del entrenamiento musical. *Suma Psicológica*, 19(2), 97-108.
- Kemple, K., Batey, J. J. y Hartle, L. C. (2004). Music play: Creating centers for musical play and exploration. *Young Children*, 59, 30-37.
- Koelsch, S. (2006). Significance of Broca's area and ventral premotor cortex for musicsyntactic processing. *Cortex*, 42(4), 518-520. doi: 10.1016/S0010-9452(08)70390-3.
- Koelsch, S., Fritz, T., Schulze, K., Alsop, D., y Schlaug, G. (2005). Adults and children processing music: An fMRI study. *NeuroImage*, 25(4), 1068-1076. doi: 10.1016/j.neuroimage.2004.12.050.
- Kornysheva, K., von Cramon, D., Jacobsen, T., y Schubotz, R. (2010). Tuning in to the beat: Aesthetic appreciation of musical rhythms correlates with a premotor activity boost. *Human brain mapping*, 31(1), 48-64. doi: 10.1002/hbm.20844.
- Kotilahti, K., Nissilä, I., Näsi, T., Lipiäinen, L., Nojonen, T., Meriläinen, P., Huotilainen, M., y Fellman, V. (2010). Hemodynamic responses to speech and music in newborn infants. *Human Brain Mapping*, 31(4), 595-603. doi: 10.1002/hbm.20890.
- Levinowitz, L. M. (1998). The importance of music in early childhood. *General Music Today*, 12(1), 4-7. doi: [10.1177/104837139801200103](https://doi.org/10.1177/104837139801200103).
- Lotze, M., Scheler, G., Tan, H. R. M., Braun, C., y Birbaumer, N. (2003). The musician's brain: Functional imaging of amateurs and professionals during performance and imagery. *NeuroImage*, 20(3), 1817-1829. doi: 10.1016/j.neuroimage.2003.07.018.
- Meister, I. G., Krings, T., Foltys, H., Boroojerdi, B., Müller, M., Töpper, R., y Thron, A. (2004). Playing piano in the mind—an fMRI study on music imagery and

- performance in pianists. *Cognitive Brain Research*, 19(3), 219-228. doi: 10.1016/j.cogbrainres.2003.12.005.
- Moog, H. (1976). The development of musical experience in children of pre-school age. *Psychology of Music*, 4(2), 38-45. doi: 10.1177/030573567642005.
- Mueller, A. K. (2003). Making connections between movement and music for young children. *General Music Today*, 16(3), 9-12. doi: 10.1177/10483713030160030104.
- Nelson, H. (2009). Arts education and the whole child. *Principal*, 88(3), 14-17.
- Nieminen, S., Istók, E., Brattico, E., Tervaniemi, M., y Huotilainen, M. (2011). The development of aesthetic responses to music and their underlying neural and psychological mechanisms. *Cortex*, 47(9), 1138-1146. doi: 10.1016/j.cortex.2011.05.008.
- Norton, A., Winner, E., Cronin, K., Overy, K., Lee, D. J., y Schlaug, G. (2005). Are there pre-existing neural, cognitive, or motoric markers for musical ability? *Brain and Cognition*, 59(2), 124-134. doi: 10.1016/j.bandc.2005.05.009.
- Odam, G. (1995). *The sounding symbol*. Cheltenham: Stanley Thornes.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2008). *Un enfoque de la educación para todos basado en los derechos humanos. Marco para hacer realidad el derecho de los niños a la educación y los derechos en la educación*. Nueva York: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. Disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001588/158893s.pdf>.
- Peretz, I. (1994). Les agnosies auditives. En X. Seron y M. Jeannerod (Ed.), *Neuropsychologie, Humaine*. Lieja: Mardaga.
- Peretz, I. (2001). Listen to the brain: The biological perspective on musical emotions. En P. Juslin y J. Sloboda (Ed.), *Music and Emotion: Theory and Research*. Oxford: OUP.
- Peretz, I. (2006). The nature of music from a biological perspective. *Cognition*, 100(1), 1-32. doi: 10.1016/j.cognition.2005.11.004.
- Peretz, I. (2008) Musical disorders: From behavior to genes. *Current Directions in Psychological Science*, 17(5), 329-333. doi: 10.1111/j.1467-8721.2008.00600.x.
- Phillips-Silver, J. y Trainor, L. J. (2005). Feeling the beat: Movement influences infant rhythm perception. *Science*, 308(5727), 1430. doi: 10.1126/science.1110922.
- Platel, H. (2002). Neuropsychology of musical perception: New perspectives. *Brain*, 125(2), 223-224. doi: 10.1093/brain/awf078.
- Platel, H., Baron, J. C., Desgranges, B., Bernard, F., y Eustache, F. (2003). Semantic and episodic memory of music are subserved by distinct neural networks. *Neuroimage*, 20(1), 244-256. doi: [10.1016/S1053-8119\(03\)00287-8](https://doi.org/10.1016/S1053-8119(03)00287-8).
- Popescu, M., Otsuka, A. y Ioannides, A. A. (2004). Dynamics of brain activity in motor and frontal cortical areas during music listening: A magneto-encephalographic study. *Neuroimage*, 21(4), 1622-1638. doi: 10.1016/j.neuroimage.2003.11.002.
- Pound, L. y Harrison, C. (2003). *Supporting musical development in the early years*. Filadelfia: Open University Press.
- Reynolds, A. y Ou, S. (2010). Early childhood to young adulthood: Intervention and alterable influences on well-being. *Children and Youth Services Review*, 32(8), 1045-1053. doi: 10.1016/j.childyouth.2010.03.024.
- Schellenberg, E. G. (2004). Music lessons enhance IQ. *Psychological Science*, 15, 511-514.
- Schlaug, G. (2001). The brain of musicians: A model for functional and structural plasticity. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 930, 281-299.
- Schlaug, G., Forgeard, M., Zhu, L., Norton, A., Norton, A., y Winner E. (2009). Training-induced neuroplasticity in young children. The neuroscience and Music III: Disorders and plasticity. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1169, 205-208.
- Schlaug, G., Norton, A., Overy, K., y Winner, E. (2005). Effects of music training on the child's brain and cognitive development. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1060, 219-230.
- Sharma, A., Sen, R. S. y Gulati, R. (2008). Early childhood development policy and programming in India: Critical issues and directions for paradigm change. *International Journal of Early Childhood*, 40(2), 65-83. doi: 10.1007/BF03165840.
- Shuler, S. (2011). Five guiding principles for music education. *Music Educators Journal*, 97(3), 7-9. doi: 10.1177/0027432110395080.
- Stellacio, C. K. y McCarthy, M. (1999). Research in early childhood music and movement education. En C. Seefeldt (Ed.), *The early childhood curriculum: Current findings in theory and practice*. Nueva York: Teachers College Press.
- Tammerman, N. (2000). An investigation of the music activity preferences of pre-school children. *British Journal of Music Education*, 17(1), 51-60. doi: 10.1017/S0265051700000140.
- Thomas, J. y Moon, D. (1976). *Joy in learning through music and movement improvisations*. Nueva York: Macmillan.
- Tillmann, B., Koelsch, S., Escoffier, N. Bigand, E., Lalitte, P., Friederici, A. D., y von Cramon, D. Y. (2006). Cognitive priming in sung and instrumental music: Activation of inferior frontal cortex. *NeuroImage*, 31(4), 1771-1782. doi: 10.1016/j.neuroimage.2006.02.028.
- Trainor, L. J., Gao, X., Lei, J., Lehtovaara, K., y Harris, L. (2009). The primal role of the vestibular system in determining musical rhythm. *Cortex*, 45(1), 35-43. doi: 10.1016/j.cortex.2007.10.014.
- Vestad, I. L. (2010). To play a soundtrack: How children use recorded music in their everyday lives. *Music Education Research*, 12(3), 243-255. doi: 10.1080/14613808.2010.504811.
- Wang, L. (2008). Effect of model modalities on learning the relative timing/rhythm of a motor skill. En *Proceedings for International Convention on Science, Education and Medicine in Sport*. China: Pre-Olympic Scientific Forum in Guangzhou.
- Watanabe, T., Yagishita, S. y Kikyo, H. (2008). Memory of music: Roles of right hippocampus and left inferior frontal gyrus. *NeuroImage*, 39(1), 483-491. doi: 10.1016/j.neuroimage.2007.08.024.
- Wisneski, D. B. (2007). Struggling with/for democracy: A case study of community in an US third grade classroom. *European Childhood Education Research Journal*, 15(1), 37-57. doi: 10.1080/13502930601161940.
- Young, S. (2009). *Music 3-5*. Londres: Routledge.

Young, S. y Glover, J. (1998). *Music in the early years*. Londres: Falmer Press.

Zachopoulou, E., Tsapakidou, A. y Derri, V. (2004). The effects of a developmentally appropriate music and movement program on motor performance. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(4), 631-642. doi: 10.1016/j.ecresq.2004.10.005.

Sobre las Autoras

María Angélica Benítez

Lic. En Musicoterapia, Universidad de Buenos Aires. Doctoranda e integrante del Laboratorio Interdisciplinario de Neurociencia Cognitiva (LINC). Docente de nivel inicial. Música profesional.

Verónica Mariana Díaz Abrahan

Lic. en Musicoterapia (UBA), Doctoranda en Neurociencias (UNC), becaria doctoral del CONICET. Integra el Laboratorio Interdisciplinario de Neurociencia Cognitiva de la Universidad Nacional de San Martín. Docente de la licenciatura en Musicoterapia (UBA). Investiga el efecto de la música en las funciones cognitivas de niños, jóvenes y adultos mayores.

Nadia Romina Justel

Dra. En Psicología, UNC. Directora del Laboratorio Interdisciplinario de Neurociencia Cognitiva. Investigadora adjunta CONICET. Profesora de neuropsicopatología UBA. Dirige líneas de investigación que indagan acerca de tratamientos mínimamente invasivos que modulan las funciones cognitivas.

María Angélica Benítez

Laboratorio Interdisciplinario de Neurociencia Cognitiva (LINC)
CEMSC3 ECyT UNSAM CONICET
25 de Mayo
1169 (1650) San Martín, Buenos Aires (Argentina)
maria_347_benitez@hotmail.com



EQUIPO EDITORIAL

Editor:

José Luis Aróstegui Plaza, Universidad de Granada (España)

Editora Adjunta:

Rosa María Serrano Pastor, Universidad de Zaragoza (España)

Consejo Editorial

Carlos Abril. Universidad de Miami, Estados Unidos.

Diego Calderón Garrido. Universidad Internacional de La Rioja, España.

Carmen Carrillo Aguilera. Universidad Internacional de Cataluña, España.

Eugenia Costa-Giomi. Universidad de Ohio, Estados Unidos.

Sergio Luiz Figueiredo. Universidad del Estado de Santa Catarina, Brasil.

José Joaquín García Merino. IES Bahía Marbella, España.

Claudia Gluschankof. Academia Levinsky, Israel.

Josep Gustems Carnicer. Universidad de Barcelona, España.

Gotzon Ibarretxe Txakartegi. Universidad del País Vasco, España.

María Cecilia Jorquera Jaramillo. Universidad de Sevilla, España.

Dafna Kohn. Instituto Levinski de Tel-Aviv, Israel.

Ana Laucirica Larrinaga. Universidad Pública de Navarra, España.

Guadalupe López Íñiguez. Academia Sibelius de Helsinki, Finlandia.

Ana Lucia Louro. Universidad Federal de Santa María, Brasil.

Isabel Cecilia Martínez, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

Teresa Mateiro. Universidades del Estado de Santa Catarina, Brasil.

María Teresa Moreno Sala. Universidad Laval, Canadá.

Luis Nuño. Universidad Politécnica de Valencia, España

Graça Boal Palehiros. Instituto Politécnico de Oporto, Portugal.

Lluïsa Pardàs. Universidad de Otago, Nueva Zelanda.

Verónica Pascucci. Universidad Federal de Maranhão, Brasi.

Jèssica Pérez Moreno. Universidad Autónoma de Barcelona, España.

Javier Romero Naranjo. Universidad de Alicante, España.

Gabriel Rusinek. Universidad Complutense, España.

Patrick K. Schmidt. Universidad de Ontario Occidental, Canadá.

Raymond Torres Santos. Universidad del Estado de California, Estados Unidos.

António Ângelo Vasconcelos. Insituto Politécnico de Setúbal, Portugal.