

# CAPÍTULO 2

## Posibilidades de la música y el arte para mejorar la memoria y el aprendizaje en niños

Sonia Natalia Cogollo-Ospina

Las quejas sobre el sistema educativo colombiano son frecuentes tanto por parte de los padres de familia, como entre los mismos educadores, estudiantes y la sociedad en general. Urge tomar medidas para reformar la educación, pero ello es una responsabilidad de todos; una preocupación que compromete al sistema social sobre todo con los más pequeños para que puedan aprovechar de la mejor manera su cerebro, mediante la creación de hábitos que lo fortalezcan e incluso lo protejan de posibles adversidades que existen en el contexto. En ese sentido, los estudios neurocientíficos tienen mucho que ofrecer para que los educadores y padres de familia puedan ayudar en el desarrollo cognitivo y mental de los niños, a través del estímulo de diferentes áreas cerebrales con actividades diversas.

Se sabe que la memoria es una función esencial en lo personal y lo colectivo; es la que permite tener un sentido de la historia, de identidad, así como retener el conocimiento sobre lo que es agradable, dañino o peligroso. La memoria es base para el aprendizaje, por ello el Test de Memoria y Aprendizaje (TOMAL, adaptación española, Goikoetxea y Dpto. I+D+i de TEA Ediciones, 2001) se encarga de examinar la memoria en los niveles verbal y no verbal, e igualmente la atención, de manera que se pueda predecir el desempeño y rendimiento de un niño en la escuela. Una detección temprana de falencias en alguna de estas áreas permite tomar correctivos

para subsanarlas o, en el caso contrario, potenciar las facultades en las que un niño muestra un extraordinario rendimiento. Ese es precisamente uno de los objetivos de la estandarización del test de la investigación que enmarca estos dos volúmenes.

En tanto los educadores realicen una aproximación integral a los procesos implicados en el aprendizaje y aprovechen todo lo que ofrece el entorno, será posible un sistema educativo incluyente, en un ambiente creativo que estimule diversas áreas del cerebro y de la vida misma de los niños, con la esperanza de formar seres humanos capaces, críticos, sensibles, sin esa disociación tan promulgada en occidente de razón/emoción, que ha perjudicado la posibilidad de nutrirse de la información que ambas brindan (Damasio, 1995/2014). En los últimos años han surgido varias investigaciones que combinan neurociencias y humanidades para su aplicación en diversos ámbitos; este capítulo se centra en responder a unas preguntas fundamentales respecto al tema propuesto: ¿de qué manera el arte puede estimular la memoria y el aprendizaje en los niños?, ¿qué propiedades tienen los diversos medios artísticos que puedan aprovecharse en el aula para obtener beneficios en el aprendizaje de tareas complejas que además puedan transferirse a otras esferas de la vida?

Para un niño de cinco años, el comienzo de su etapa escolar supone un reto; son muchas las exigencias que empieza a hacerle el medio: iniciación en la lecto-escritura, en el razonamiento matemático, la orientación espacial, el reconocimiento de objetos y el uso de la memoria; habilidades todas de indudable importancia para afrontar de manera apropiada el mundo y que, finalmente, redundan en la capacidad para sobrevivir, así como en su favorable futuro ocupacional. Es frecuente observar que cuando los docentes piensan en la educación de los niños, lo hacen integralmente, es decir, quieren que no solo sean capaces, sino también buenos ciudadanos.

Además de las preguntas antes planteadas, el ánimo que alienta este escrito es el de la creencia en las posibilidades que tienen las artes y las humanidades en la educación para formar ciudadanos con capacidades intelectuales, pensamiento crítico y con sentido de empatía (Nussbaum, 2010/2011), que precisamente sepan conjugar la razón y la emoción en las diversas circunstancias de la vida; asimismo, considerar que las artes ayudan a proporcionar “entornos enriquecidos” (Blakemore y Frith, 2007/2008, p. 42) que favorecen en el cerebro la formación de más conexiones neuronales. Si a ello se añade el reconocimiento de que lamentablemente es una realidad que muchos niños viven sus primeros años en condiciones de privación por circunstancias de tipo socioeconómico y cultural, es loable ver en la educación la posibilidad de compensar en un ámbito lo que ha faltado en otro, para paliar las consecuencias que tiene la privación en los períodos sensibles del desarrollo (Blakemore y Frith, 2007/2008, pp. 54-55).

Aunque muchos científicos hablen de los primeros tres años como esenciales en el desarrollo cerebral de un niño, otro de los grandes descubrimientos de las neurociencias es el de la plasticidad cerebral, que se refiere a la posibilidad que tiene el cerebro durante toda la vida para adaptarse a los cambios, para compensar alguna deficiencia funcional (Demey, Allegri y Barrera-Valencia, 2014, p. 131), por lo que la educación es una

disciplina valiosa para mediar y facilitar esta tarea; si va acompañada del arte, puede potenciar aún más esa posibilidad plástica del cerebro, como bien lo señalan los estudios que adelante se reseñan. Conviene anotar que a pesar de que este capítulo se enfoca en las artes, y principalmente en la música, no se desdeñan las posibilidades que con los mismos objetivos pueden llegar a ofrecer, por ejemplo, los deportes, los videojuegos y otras actividades recreativas. La presente aproximación da cuenta de un cúmulo de evidencias empíricas de estudios, en su mayoría experimentales y correlacionales, para darle un soporte más sólido a una propuesta de una formación estética transversal al currículo (Cogollo Ospina y Durán Palacio, 2013), no solo en instituciones de educación superior, sino también de preescolar, básica y media.

---

## Música, memoria y aprendizaje

---

Desde las últimas tres décadas se han incrementado los estudios en relación con las artes y el cerebro, con aportes puntuales a la educación. Varias investigaciones evidencian que las actividades creativas inciden en el rendimiento de la memoria a corto y largo plazo, así como en la metacognición (Preminger, 2014; Barrett, Ashley, Strait, & Kraus, 2013; Goldberg, 2005; Martí i Vilalta, 2010; Nalbantian, 2008). Una experiencia artística involucra procesos cognitivos como las funciones ejecutivas, la memoria, la emoción y otros procesos de alto nivel que en lo neurobiológico se manifiestan en la activación de las correspondientes redes neuronales. Escuchar música, por ejemplo, implica varias regiones cerebrales: la corteza auditiva, los lóbulos frontal, temporal, parietal y las estructuras subcorticales, con efectos en funciones cognitivas como la atención y la memoria (Hannon & Trainor, 2007) e igualmente, en las funciones motrices y el estado de ánimo (Steinhoff et al., 2015); de otro lado, el entrenamiento musical incide en la inteligencia verbal (Moreno et al., 2011) y la atención sostenida (Barret et al., 2013, p. 7). En la confrontación con las obras de arte, procesos como la memoria autobiográfica, la emoción y la teoría de la mente pueden dirigirse a elementos perceptuales y proveer dichas obras de significado y relevancia (Preminger, 2014, p. 395; véase también Medved, Cupchik, & Oatley, 2004). Así, es común que las investigaciones en neurociencias apoyen la idea de mejorar la transferencia de habilidades de aprendizaje desde las artes hacia otros dominios cognitivos (Tyler & Likova, 2014, p. 406).

La mayoría de estudios neurocientíficos que tienen esa tendencia se han centrado en la música, principalmente en el aprendizaje de cualquier instrumento y sus efectos en las funciones ejecutivas; entre ellos se resalta el de Schuster & Vincent (1980), en el que encontraron que los niños con dificultades de aprendizaje para las matemáticas y la lectura eran capaces de superarlas más rápidamente cuando se comprometían en una actividad musical. El mejoramiento en habilidades matemáticas a partir del entrenamiento musical puede explicarse por el hecho de que comprender la notación rítmica requiere habilidades matemáticas específicas, tales como el reconocimiento de patrones y la comprensión de proporción, razón, fracciones y subdivisiones (Schlaug, Norton, Overy, & Winner, 2005, p. 226). Así mismo, el conocimiento fonológico puede incrementarse con el entrenamiento musical debido a que tanto el procesamiento musical como el lingüístico requieren la habi-

lidad de segmentar un conjunto sonoro en unidades perceptuales más pequeñas (Schlaug et al., 2005, p. 226). Estos hallazgos se han visto confirmados por otras investigaciones que demuestran cómo el entrenamiento musical puede ayudar a la adquisición del lenguaje y de habilidades cognitivas (Rosenboom, 2014, p. 1).

Varios experimentos se han realizado con niños sobre los efectos del entrenamiento musical (Barrett et al., 2013; Gaser & Schlaug, 2003; Gerry, Unrau, & Trainor, 2012; Ratey, 2002; Richert, Robb, Fender, & Wartella, 2010; Schlaug et al., 2005). La mayoría utilizan grupos experimentales y grupos control para establecer las comparaciones desde una misma línea de base y, por lo general, la duración del entrenamiento oscila entre seis meses y un año, con mejores resultados en los que tienen una exposición musical más prolongada; estos estudios se han realizado con el objetivo de examinar los cambios en la plasticidad cerebral y en el comportamiento a corto y largo plazo del entrenamiento. La ejecución musical requiere dominio en cuanto a lo sensorial y a lo cognitivo, al combinar habilidades en percepción auditiva, control kinestésico, percepción visual, reconocimiento de patrones y memoria (Barrett et al., 2013). Existen fuertes indicios de que los niños que escuchan y tocan música antes de los ocho años tienen mejor desempeño en las pruebas de razonamiento espacial (Ratey, 2002, p. 53) en comparación con niños que no tienen tal entrenamiento musical. Esto puede explicarse porque la notación musical en sí misma es espacial (Schlaug et al., 2005, p. 226).

Pero además del razonamiento espacial, la música compromete la interacción con otros y los beneficios cognitivos de este arte difieren en función no solo de dicha colaboración, sino también de la pasividad/actividad respecto a ella, como lo ilustra el experimento realizado por Gerry et al. (2012) en el que establecieron dos grupos, asignados aleatoriamente, con bebés de seis meses de edad y sus padres. Un grupo recibía clases activas de música mediante el método Suzuki en el que maestros y padres trabajan bajo un currículo que enfatiza en el movimiento, el canto, el tocar instrumentos, el crear repertorios de canciones de cuna y canciones de acción. El otro grupo recibía clases pasivas de música, en las que padres y bebés escuchaban música de la popular serie Baby Einstein, mientras la escuchaban eran libres de interactuar en cualquiera de cinco estaciones dispuestas: arte, libros, danzas, bloques o pilas de objetos. Los resultados demuestran que el entrenamiento musical activo es una técnica pedagógica apropiada para influenciar positivamente la comunicación y la interacción social entre padres y bebés, facilitar el desarrollo cognitivo en cuanto al uso de gestos comunicativos prelingüísticos y el desarrollo social al incluir la participación con los padres y con otros bebés (Gerry et al., 2012, p. 404). Parece que un factor clave en todas estas clases es la interacción social, pues un estudio sobre los efectos de los populares videos Baby Einstein halló que los bebés no aprenden las palabras resaltadas en dichos videos en ausencia de interacción con los padres (Richert, Robb, Fender, & Wartella, 2010); por lo que se deduce que los padres tienen un rol esencial en la adquisición de ese nuevo vocabulario presentado por los videos.

Hay quienes se preguntan si los cerebros de los músicos son diferentes de los no músicos; las observaciones neuroanatómicas muestran efectivamente que los músicos adultos, por ejemplo, tienen más sustancia gris, de acuerdo a su nivel de experticia y de años de práctica, en las áreas del córtex somatosensorial, premotor,

parietal superior y temporal inferior (Gaser & Schlaug, 2003), igualmente tienen un volumen mayor del cerebelo por su rol en el aprendizaje motor y cognitivo de acuerdo con la intensidad de práctica musical a lo largo de su vida (Gaser & Schlaug, 2003, p. 9244; Hutchinson, Hui-Lin Lee, Gaab, & Schlaug, 2003). Varios autores afirman que el aprendizaje modifica las estructuras neuronales del cerebro (Blakemore y Frith, 2007/2008; Ratey, 2002). Y los estudios experimentales así lo comprueban: Schlaug et al. (2005) midieron los efectos del entrenamiento musical con niños de cinco a siete años, comparando un grupo al que le dieron clases con instrumento y un grupo control; después de un año encontraron diferencias entre los dos, el grupo con entrenamiento musical presentó mejores puntajes en habilidades relacionadas con la música: habilidades de motricidad fina y de discriminación auditiva; igualmente descubrieron cambios funcionales en ambos hemisferios después de un año de entrenamiento, principalmente en las áreas de asociación del lóbulo temporal y de la intersección entre el lóbulo temporal y el parietal (p. 224). Por su parte, el equipo liderado por Barrett encontró que el entrenamiento musical genera cambios en la sustancia blanca del cerebro y que el aprendizaje audio-motriz les permite a los instrumentistas no solo tocar música, sino también transferir ese aprendizaje a otras tareas como la pronunciación de otras lenguas o tener una superior agilidad tacto-espacial (Barret et al., 2013, p. 3). De ello deducen que los beneficios cognitivos y neuronales del entrenamiento musical son rápidos, pues se ven efectos a corto plazo en las áreas audio-motrices y en la corteza auditiva (Barret et al., 2013, p. 6), pero igualmente insisten en la necesidad de que la práctica musical tenga una regularidad.

A esa insistencia en la práctica activa de la música se suman Gerry et al. (2012). No basta con escuchar música como lo sugirió alguna vez el estudio sobre el efecto Mozart; es preciso implicarse en el ejercicio musical para aguzar el oído y mejorar las destrezas de motricidad fina, de discriminación auditiva que implica la distinción de timbres, tonos, notas musicales, ritmos así mismo la memoria de trabajo, la atención y la concentración. Un músico aprende a escuchar mejor, incluso en ambientes ruidosos, y hace gran uso de la memoria de trabajo auditiva, lo que le permite mayores habilidades comunicativas, especialmente por su capacidad auditiva (Kraus, Strait, & Parbery-Clark, 2012; Strait, Kraus, Parbery-Clark, & Ashley, 2010). Martí i Vilalta concuerda con esa aseveración: “la música ayuda y refuerza la memoria de otros conceptos no musicales. Interviene en la facultad de la memoria, ayudando a grabar y posteriormente a recordar otros elementos adicionales” (2010, p. 38).

Las comparaciones entre diversos tipos de artes también son interesantes. En esa vía, Moreno et al. (2011) compararon a niños preescolares con entrenamiento musical con niños que tuvieron lecciones de pintura, y encontraron que los músicos mejoraron sus puntajes en inteligencia verbal, vocabulario y manifestaron una ejecución sobresaliente en tareas de la función ejecutiva después de solo veinte días de entrenamiento, sin cambios observados en el grupo de pintura. Lo asombroso es que estos resultados no son exclusivos de los niños, los estudios realizados con adultos mayores también han tenido resultados favorables; un experimento realizado con un grupo de esta población que recibió lecciones de piano individuales durante seis meses mostró mejorías en atención, memoria de trabajo y función ejecutiva (Bugos, Perlstein, McCrae, Brophy, &

Bedenbaugh, 2007), lo que puede convertirse en una potente herramienta de rehabilitación neurocognitiva. Esto además es consecuente con los hallazgos de estudios posteriores sobre los efectos positivos de la música en la demencia de Alzheimer (Baird & Samson, 2009; Cuddy & Duffin, 2005; Documentos TV, 2012).

En contraste con los adultos mayores con Alzheimer, Degé, Kubicek, & Schwarzer (2015) encuentran que en la edad preescolar la música puede ser una herramienta valiosa para entrenar habilidades lingüísticas precursoras de la lectura, una de las cuales definieron en un estudio previo: el conocimiento fonológico (Degé & Schwarzer, 2011). En efecto, varias investigaciones señalan la correlación entre el entrenamiento musical y el aumento del vocabulario (Moreno et al., 2011; Piro & Ortiz, 2009). Respecto a la mejoría en lectura, que también ha sido documentada, Anvari, Trainor, Woodside, & Levy (2002) demostraron que las habilidades de percepción musical (tono y ritmo) se relacionan con las habilidades lectoras en niños de cuatro años de edad, mientras que en los de cinco años, solo la percepción del tono (melodía y armonía) correlaciona con el conocimiento fonológico y la lectura (p. 126; véase también Gromko, 2005). Otro estudio (Hille, Gust, Bitz, & Kammer, 2011) encontró relación entre el entrenamiento musical y el deletreo en niños de 8 y 9 años de edad, así como con habilidades cognitivas generales. La transferencia a otras habilidades es otro hallazgo común; Moreno et al. (2009) plantean que el entrenamiento musical influencia las habilidades lingüísticas, principalmente en cuanto al discurso.

La asociación entre el entrenamiento musical y la lectura se evidencia en los meta-análisis (Standley, 2008). Butzlaff (2000) considera que varias hipótesis sustentan dicha asociación: (1) la música y el texto escrito tienen una notación formal que debe ser leída, en occidente, de izquierda a derecha, y lo escrito obedece a un sonido particular, por lo que tal vez la lectura musical facilita la lectura lingüística; (2) la habilidad lectora requiere sensibilidad a las distinciones fonológicas, mientras que la habilidad de la escucha musical exige una sensibilidad a las distinciones tonales, por lo que posiblemente escuchar música entrena un tipo de sensibilidad auditiva útil tanto para la distinción tonal como para la discriminación fonológica; (3) cuando los estudiantes aprenden las letras de las canciones, tal vez se comprometen con la lectura del texto escrito; (4) por último, también es posible hablar de un factor motivacional: cuando los estudiantes hacen parte de un grupo musical, como una orquesta o banda escolar, deben ejercitarse en trabajar juntos y también aprenden que si no hacen bien su parte, eso comprometerá al grupo completo, lo que fomenta el sentido de responsabilidad y de actividad ardua en equipo (Butzlaff, 2000, p. 167).

Finalmente es significativa la correlación entre memoria de trabajo, la percepción musical, las habilidades musicales y la percepción rítmica; altos puntajes en percepción musical se asociaron con menos interferencia en la rápida evocación (Degé et al., 2015, p. 5).

Gran parte de estos trabajos sobre música y aprendizaje se han centrado en la influencia positiva de aquella sobre las habilidades lectoras, además de la facilitación de aprendizajes asociados con el lenguaje como la pronunciación de otros idiomas, el aumento del vocabulario, el conocimiento fonológico, la adquisición de habilidades comunicativas prelingüísticas, gestuales que propician un mejor desarrollo social, la escucha afinada que les propicia también una mejor comunicación con los demás, por enumerar algunos. De la misma manera, están documentadas las potencialidades de la música para mejorar la memoria o impedir su total desaparición, lo que cimienta algún tipo de esperanza neurorehabilitadora.

En este recorrido se le dio una especial importancia a la música, no por considerarla superior a otras disciplinas artísticas, sino por afinidad con ella. Sin embargo, es importante recalcar que las artes en general propician la integración de lo emocional y lo racional y ponen en funcionamiento casi todas las regiones cerebrales, por lo que fomentarlas entre los niños contribuye a su desarrollo en diversos aspectos: cognitivos, emocionales, sociales y personales. Por ello, de manera sucinta se presentará lo que posibilitan en el aprendizaje otras tres disciplinas artísticas (cine, artes visuales y teatro), aunque será notorio el corto espacio que a ellas se dedica en este escrito, en el que además se excluyen muchas entre las que se encuentra la literatura.

---

## Posibilidades de otras expresiones artísticas

---

Podemos aventurar la hipótesis de que cada tipo de arte tiene unas propiedades que pueden estimular, e incluso proteger, ciertas funciones cerebrales (Fornazzari, 2008). Esto, porque como lo establece Bayo Margalef (1987), las artes visuales pueden activar el proceso cognitivo de la percepción visual. Entonces, haciendo una extensión de esa dilucidación, de acuerdo al tipo de arte, verbigracia, la literatura podría poner en funcionamiento la memoria verbal y la memoria episódica; por su parte, la pintura y el dibujo exigen observación, atención y concentración (Bayo Margalef, 1987), además de un uso planeado del espacio o superficie en que se plasmará la imagen. Por ello, cada tipo de manifestación artística potencialmente podría emplearse, desde que se haga de manera consciente, con usos pedagógicos o clínicos, dependiendo de las falencias que observe el profesional o de las necesidades formativas que manifieste un estudiante.

En las aulas de clase, durante aproximadamente las últimas dos décadas, se ha incluido el material cinematográfico como herramienta o apoyo pedagógico. En efecto, Dudai (2014) concibe que el cine es una forma de arte que expande el potencial de las facultades básicas del cerebro humano y la cognición: la memoria de trabajo, el viaje mental temporal (cronestesia, es decir, el ser consciente del propio pasado y la capacidad de imaginar un futuro escenario), el viaje mental emocional y un espectro de transiciones en la conciencia, manifestados en unos estados disociativos (Dudai, 2014, p. 357) inducidos por el cine y que no deben verse como patológicos, puesto que lo que suponen es una suspensión de la atención de los estímulos internos para centrarse en la historia de la película. Para este neurocientífico, las películas promueven, entrenan y mejoran la

cronestesia por su habilidad para simular la vida real, el ensueño y lo parecido a un sueño. En ello ve una gran ventaja por considerar que de alguna manera sirve de recompensa interna al observador poder estar inmerso en experiencias imaginarias que de otro modo serían inalcanzables (Dudai, 2014, pp. 360-361).

Otro tipo de contemplación es el que realiza un artista visual. El hallazgo diferencial entre artistas visuales y no artistas (Vogt, & Magnussen, 2007) es interesante al mostrar que al observar una obra de arte, un artista se demora más tiempo mirando aspectos estructurales y abstractos en las pinturas, y los no artistas se enfocan más en aspectos humanos y en los objetos. Esto nos sugiere que el ojo entrenado permite, además de la percepción, un desarrollo de la atención y el pensamiento abstracto. De hecho, un estudio con electroencefalograma encontró descenso en las ondas alfa en artistas en comparación con personas no artistas durante varias tareas de dibujo; ese descenso se asocia a un incremento del funcionamiento cognitivo, que puede reflejarse en los artistas mediante los procesos concernientes a la memoria semántica y el reconocimiento de objetos (Kottlow, Praeg, Luethy, & Jancke, 2011).

Hetland et al. (2007, como se citó en Tyler & Likova, 2014, p. 406) hicieron un compendio de los tipos de habilidades cognitivas que efectivamente se usan en las clases de artes, escogiendo las artes visuales como su punto de partida. La meta era entender qué enseñan los profesores para entender el desarrollo posible de una hipotética transferencia teórica. Identificaron ocho hábitos de estudio de la mente; a los estudiantes se les enseña a: (1) observar con agudeza; (2) visualizar (o imaginar), es decir, generar imágenes mentales; (3) expresar para encontrar su voz personal; (4) pensar metacognitivamente sobre sus decisiones, hacer juicios críticos y evaluativos, y justificarlos; (5) comprometerse y persistir, esto es, trabajar a pesar de la frustración; (6) expandirse y explorar, tomar riesgos y sacar provecho de los errores; (7) desarrollar destrezas; y (8) comprender el mundo del arte. Estas enseñanzas explican también el mejoramiento de funciones cognitivas superiores.

La vida está llena de contingencias e incertidumbres, por lo que una habilidad deseable y altamente adaptativa es la capacidad para improvisar, atribuida a los lóbulos frontales. Se ha sugerido que el entrenamiento en improvisación teatral puede servir como entrenamiento y rehabilitación para las funciones prefrontales (Preminger, 2009; 2011), por la semejanza del teatro con la vida real, lo que lo convierte en un gran potencial para la transferencia a otras áreas de actuación cotidiana (Preminger, 2014, p. 397), habilitando a los sujetos para adquirir una mayor flexibilidad cognitiva y capacidad de solución de problemas ante los fracasos y contingencias que pueden aparecer en el devenir humano y vital.

\*\*\*

La educación en el siglo XXI debería poder finalmente salir de la modernidad tardía para trascender las disciplinas, de manera que realmente se brinde una educación integral que no perpetúe el viejo modelo cartesiano disociador mente/cuerpo, que propugne, en cambio, la reivindicación de las humanidades y su diálogo con

las ciencias, para que así las futuras generaciones logren hacer confluír razón y emoción, intelecto y empatía, con la manifestación de comportamientos prosociales y la puesta a disposición a la sociedad de los talentos o conocimientos que cada miembro tiene para contribuir a un mundo mejor. Las artes son solo una entre muchas más posibilidades que hablan de esa naturaleza sublime que también está presente en el ser humano con ese propósito altruista.

---

## Referencias

---

- Anvari, S. H., Trainor, L. J., Woodside, J., & Levy, B. A. (2002). Relations among musical skills, phonological processing, and early reading ability in preschool children. *Journal of Experimental Child Psychology, 83*, 111-130. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-0965\(02\)00124-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-0965(02)00124-8)
- Baird, A., & Samson, S. (March, 2009). Memory for music in Alzheimer's disease: Unforgettable? *Neuropsychological Review, 19*, 85-101. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s11065-009-9085-2>
- Bayo Margalef, J. (1987). *Percepción, desarrollo cognitivo y artes visuales*. Barcelona: Anthropos.
- Barrett, K. C., Ashley, R., Strait, D. L., & Kraus, N. (October, 2013). Art and science: how musical training shapes the brain. *Frontiers in Psychology, 4*, art. 713. doi: <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00713>
- Blakemore, S. J. y Frith, U. (2007/2008). *Cómo aprende el cerebro. Las claves para la educación* (3ª reimpr.). Barcelona: Ariel.
- Bugos, J. A., Perlstein, W. M., McCrae, C. S., Brophy, T. S., & Bedenbaugh, P. H. (July, 2007). Individualized Piano Instruction enhances executive functioning and working memory in older adults. *Aging & Mental Health, 11*(4), 464-471. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/13607860601086504>
- Butzlaff, R. (Fall-Winter, 2000). Can music be used to teach reading? *The Journal of Aesthetic Education, 34*(3-4), 167-178. doi: <http://dx.doi.org/10.2307/3333642>
- Cogollo Ospina, S. N. y Durán Palacio, N. M. (septiembre-diciembre, 2013). Propuesta de formación en una psicología clínico-estética. *Integración Académica en Psicología, 1*(3), 49-60. Recuperado de <http://integracion-academica.org/volumen-1-numero-3-2013/33-propuesta-de-formacion-en-una-psicologia-clinico-estetica>

- Cuddy, L. L., & Duffin, J. (2005). Music, memory, and Alzheimer's disease: Is music recognition spared in dementia, and how can it be assessed? *Medical Hypotheses*, 64, 229-235. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mehy.2004.09.005>
- Damasio, A. (1995/2014). *El error de Descartes. La emoción, la razón y el cerebro humano* (3ª impr.). Barcelona: Booket.
- Degé, F., & Schwarzer, G. (June, 2011). The effects of a music program on phonological awareness in preschoolers. *Frontiers in Psychology*, 2, art. 124. doi: <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00124>
- Degé, F., Kubicek, C., & Schwarzer, G. (August, 2015). Associations between musical abilities and precursors of reading in preschool aged children. *Frontiers in Psychology*, 6, art. 1220. doi: <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01220>
- Demey, I., Allegri, R. F. y Barrera-Valencia, M. (enero-junio, 2014). Bases neurobiológicas de la rehabilitación. *CES Psicología*, 7(1), 130-140. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/cesp/v7n1/v7n1a11.pdf>
- Documentos TV. (2012). *Las voces de la memoria* [documental]. España: Barret Films, Associació de Familiars D'Alzheimer de València. Disponible en <http://vocesdelamemoria.rtve.es/>
- Dudai, Y. (December, 2014). The cinema-cognition dialogue: a match made in brain. In I. Segev, L. M. Martinez & R. J. Zatorre (Eds.), *Brain and Art. Frontiers in Human Neuroscience* (pp. 357-364). doi: <http://dx.doi.org/10.3389/978-2-88919-360-8>
- Fornazzari, L. (2008). El papel del arte como protector de las funciones cerebrales. La música, la pintura y la escritura facilitan la capacidad de reserva cerebral. *Revista Mexicana de Neurociencia*, 9(2), 154-158. Recuperado de <http://revmexneuroci.com/wp-content/uploads/2014/06/Nm082-10.pdf>
- Gaser, C., & Schlaug, G. (October 8, 2003). Brain structures differ between musicians and non-musicians. *The Journal of Neuroscience*, 23(27), 9240-9245. Retrieved from <http://www.jneurosci.org/content/23/27/9240.full.pdf+html>
- Gerry, D., Unrau, A., & Trainor, L. J. (2012). Active music classes in infancy enhance musical, communicative and social development. *Developmental Science*, 15(3), 398-407. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-7687.2012.01142.x>
- Goikoetxea y Dpto. I + D + i de TEA Ediciones. (2001). *Test de Memoria y Aprendizaje TOMAL* (Adaptación española). Madrid: TEA.

- Goldberg, P. D. (2005). Metacognition and art production as problem solving: A study of third grade students. *Visual Arts Research*, 31(2), 67-75. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/20715385>
- Gromko, J. E. (Fall, 2005). The effect of music instruction on phonemic awareness in beginning readers. *Journal of Research in Music Education*, 53(3), 199-209. doi: <http://dx.doi.org/10.1177/002242940505300302>
- Hannon, E. E., & Trainor, L. J. (November, 2007). Music acquisition: effects of enculturation and formal training on development. *Trends in Cognitive Sciences*, 11(11), 466-472. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tics.2007.08.008>
- Hille, K., Gust, K., Bitz, U., & Kammer, T. (2011). Associations between music education, intelligence, and spelling ability in elementary school. *Advances in Cognitive Psychology*, 7, 1-6. doi: <http://dx.doi.org/10.2478/v10053-008-0082-4>
- Hutchinson, S., Hui-Lin Lee, L., Gaab, N., & Schlaug, G. (September, 2003). Cerebellar volume of musicians. *Cerebral Cortex*, 13, 943-949. doi: <http://dx.doi.org/10.1093/cercor/13.9.943>
- Kottlow, M., Praeg, E., Luethy, C., & Jancke, L. (January, 2011). Artists' advance: decreased upper alpha power while drawing in artists compared with non-artists. *Brain Topography*, 23(4), 392-402. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10548-010-0163-9>
- Kraus, N., Strait, D. L., & Parbery-Clark, A. (2012). Cognitive factors shape brain networks for auditory skills: spotlight on auditory working memory. *Annals of the New York Academy of Sciences*, (1252), 100-107. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1749-6632.2012.06463.x>
- Martí i Vilalta, J. L. (2010). *Música & neurología*. Barcelona: Lunweg.
- Medved, M. I., Cupchik, G. C., & Oatley, K. (January, 2004). Interpretative memories of artworks. *Memory*, 12(1), 119-128. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/09658210244000441>
- Moreno, S., Marques, C., Santos, A., Santos, M., Castro, S. L., & Besson, M. (March, 2009). Musical training influences linguistic abilities in 8-year-old children: More evidence for brain plasticity. *Cerebral Cortex*, 19(3), 712-723. doi: <http://dx.doi.org/10.1093/cercor/bhn120>
- Moreno, S., Bialystok, E., Barac, R., Schellenberg, E. G., Cepeda, N. J., & Chau, T. (November, 2011). Short-term music training enhances verbal intelligence and executive function. *Psychological Science*, 22(11), 1425-1433. doi: <http://dx.doi.org/10.1177/0956797611416999>
- Nalbantian, S. (December, 2008). Neuroaesthetics: Neuroscientific theory and illustration from the arts. *Interdisciplinary Science Reviews*, 33(4), 357-368. doi: <http://dx.doi.org/10.1179/174327908X392906>

- Nussbaum, M. C. (2010/2011). *Sin fines de lucro. Por qué la democracia necesita de las humanidades* (1ª reimpr.). Bogotá: Katz.
- Piro, J. M., & Ortiz, C. (July, 2009). The effect of piano lessons on the vocabulary and verbal sequencing skills of primary grade students. *Psychology of Music*, 37(3), 325-347. doi: <http://dx.doi.org/10.1177/0305735608097248>
- Preminger, S. (May, 2009). Improvisation for neurorehabilitation. *Frontiers in Neuroscience*, 3(1), 102-103. Retrieved from [http://www.frontiersin.org/books/E-book\\_Frontiers\\_in\\_Neuroscience%3Cbr%3E\\_\(Vol\\_3\\_Issue\\_1\)\\_Theme\\_on\\_Augmenting\\_Cognition/24](http://www.frontiersin.org/books/E-book_Frontiers_in_Neuroscience%3Cbr%3E_(Vol_3_Issue_1)_Theme_on_Augmenting_Cognition/24)
- Preminger, S. (2011). Improvisation for prefrontal rehabilitation. In I. Segev & H. Markram (Eds.), *Augmenting Cognition* (pp. 41-67). Switzerland: EPFL Press. Retrieved from [https://books.google.com.co/books?id=8ep-47MAfA-IC&pg=PT41&hl=es&source=gbp\\_toc\\_r&cad=3#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.co/books?id=8ep-47MAfA-IC&pg=PT41&hl=es&source=gbp_toc_r&cad=3#v=onepage&q&f=false)
- Preminger, S. (December, 2014). Transformative art: Art as means for long-term neurocognitive change. In I. Segev, L. M. Martinez, & R. J. Zatorre (Eds.), *Brain and Art. Frontiers in Human Neuroscience* (pp. 395-401). doi: <http://dx.doi.org/10.3389/978-2-88919-360-8>
- Ratey, J. J. (2002). *El cerebro: manual de instrucciones*. Barcelona: House Mondadori.
- Richert, R. A., Robb, M. B., Fender, J. G., & Wartella, E. (May, 2010). Word learning from baby videos. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 164(5), 432-437. Retrieved from [http://cmhd.northwestern.edu/wp-content/uploads/2011/06/Richert.Robb\\_.Fender.Wartella.2010.-WordLearning.pdf](http://cmhd.northwestern.edu/wp-content/uploads/2011/06/Richert.Robb_.Fender.Wartella.2010.-WordLearning.pdf)
- Rosenboom, D. (August, 2014). Active imaginative listening. A neuromusical critique. *Frontiers in Neuroscience*, 8, art. 251. doi: <http://dx.doi.org/10.3389/fnins.2014.00251>
- Schlaug, G., Norton, A., Overy, K., & 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. doi: <http://dx.doi.org/10.1196/annals.1360.015>
- Schuster, D. H., & Vincent, L. (September, 1980). Teaching math and reading with suggestion and music. *Intervention in School and Clinic*, 16(1), 69-72. doi: <http://dx.doi.org/10.1177/105345128001600107>
- Standley, J. M. (November, 2008). Does music instruction help children learn to read? Evidence of a meta-analysis. *Update: Applications of Research in Music Education*, 27(1), 17-32. doi: <http://dx.doi.org/10.1177/8755123308322270>

- Steinhoff, N., Heine, A. M., Vogl, J., Weiss, K., Aschraf, A., Hajek, P... Tucek, G. (August, 2015). A pilot study into the effects of music therapy on different areas of the brain of individuals with unresponsive wakefulness syndrome. *Frontiers in Neuroscience*, 9, art. 291. doi: <http://dx.doi.org/10.3389/fnins.2015.00291>
- Strait, D. L., Kraus, N., Parbery-Clark, A., & Ashley, R. (March, 2010). Musical experience shapes top-down auditory mechanisms: Evidence from masking and auditory attention performance. *Hearing Research*, 261(1-2), 22-29. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.heares.2009.12.021>
- Tyler, C. W., & Likova, L. T. (December, 2014). The role of the visual arts in enhancing the learning process. In I. Segev, L. M. Martinez, & R. J. Zatorre (Eds.), *Brain and Art. Frontiers in Human Neuroscience* (pp. 405-411). doi: <http://dx.doi.org/10.3389/978-2-88919-360-8>
- Vogt, S., & Magnussen, S. (2007). Expertise in pictorial perception: eye-movement patterns and visual memory in artists and laymen. *Perception*, 36(1), 91-100. doi: <http://dx.doi.org/10.1068/p5262>