

La música, habilidades cognitivas y neurociencia



Music, cognitive skills and neuroscience

Carlos Alberto Torres Astuvilca

astuvilca91@gmail.com

<https://orcid.org/0000-00019854-0109>

Teléfono: +1972742283

Universidad Nacional de Educación

“Enrique Guzmán y Valle”. Lima-Perú

Programa de Bachillerato Internacional

del Colegio Mayor Secundario “Presidente del Perú”

Lima-Perú.

Recepción Received: 06/07/2022
Arbitraje/Sent to peers: 09/07/2022
Aprobación/Approved: 08/08/2022
Publicado/Published: 15/10/2022



Resumen

El propósito del presente artículo de revisión, fue recopilar y analizar los últimos estudios relacionados con la música y su influencia educativa en estudiantes de primaria, y la adquisición de habilidades inherentes a los aprendizajes desde la perspectiva de la neurociencia. En él, se destaca la relación o efectos de la música en el cerebro para la ejecución de habilidades ejecutivas, el lenguaje, emociones, habilidades sociales, funciones ejecutivas, psicomotricidad. Del mismo modo, se muestran los hallazgos, aportes, criterios de especialistas en las áreas educativas y de las neurociencias, sobre dinámicas y avances científicos aplicados que buscan potenciar el desarrollo evolutivo humano ampliando sus alcances, para dar respuesta a las particularidades y diversidades relacionadas con las necesidades de aprendizajes.

Palabras clave: Educación; habilidades cognitivas; música; neurociencia

Abstract

The purpose of this review article was to compile and analyze the latest studies related to music and its educational influence on elementary school students, and the acquisition of skills inherent to learning from the perspective of neuroscience. In it, the relationship or effects of music on the brain for the execution of executive skills, language, emotions, social skills, executive functions, psychomotor skills are highlighted. In the same way, the findings, contributions and criteria of specialists in the educational and neurosciences areas are shown, on dynamics and applied scientific advances, which seek to enhance human evolutionary development by expanding its scope, to respond to the particularities and diversities related to learning needs.

Keywords: Education; cognitive skills; music; neuroscience; neuroscience

Author's translation.

Introducción

De acuerdo a estudios realizados por investigadores en el campo de las neurociencias aplicadas a la música, a esta se le confiere una amplia variedad de beneficios al ser humano, su cerebro y al funcionamiento de este aplicado al campo educativo. Sus efectos impactan favorablemente en el desarrollo neurológico y la adquisición de habilidades y /o competencias en la actividad educativa. La neurociencia constituye un campo relativamente nuevo que ha venido evolucionando, gracias a los avances de técnicas como el uso de sensores biométricos, el electroencefalograma (EEG) y la Resonancia Magnética Funcional (Grispun y Poblete, 2018).

Ciencias como: la psicología de la música, la neuroanatomía, la filosofía de la mente, entre otras, forman parte de las disciplinas de las neurociencias de la música que se encargan de estudiar y crear marcos teóricos sobre estudios y aportes empíricos de la mente musical y de facilitar los datos en temas relacionados al procesamiento musical de los individuos (Peñalba, 2017). Revistas como la *International Journal of Music Education* (una de las especializadas en artículos sobre las neurociencias y la educación musical) entre sus artículos, el 33% de ellos demuestra aportes relacionados con el desarrollo del cerebro y sus habilidades, el 20% con el bienestar físico y otros 47% con otros argumentos y aportes.

Entre las evidencias y resultados publicados, se demuestran las marcadas pruebas de cómo estas ciencias de la cognición provocan cambios físicos en la sustancia gris y otras áreas determinadas ensanchan su tamaño en el cerebro, el modo en que se produce la activación cerebral global más allá de la activación de zonas específicas. Aportan por igual, relevantes sobre la plasticidad y su presencia en todas las etapas de la vida de un individuo, sobre todo, a través de actividades musicales y no solo en la infancia. La capacidad innata que poseen los seres humanos para la predisposición musical, así como también conectar diferentes áreas de este órgano desde el hemisferio derecho como zona ejecutora de la música y sonidos. En niños con edades comprendidas entre los 6 y 12 años prevalece la percepción musical, característica que va en aumento en cada individuo de acuerdo a su evolución o maduración.

Metodología

El desarrollo del presente estudio se orientó a responder la interrogante: ¿cómo influye la música en el desarrollo de habilidades cognitivas, bajo perspectivas de la neurociencia?, en base a ello se llevó a cabo la búsqueda de investigaciones científicas alrededor del tema, en idiomas de español e inglés, a través de plataformas como Dialnet, SciELO, Pubmed, Academia y Google Academic, publicadas dentro del periodo 2017-2022 y tomando en cuenta que el sujeto de estudio fueran estudiantes de primaria.

Las fuentes con mayor porcentaje de estudios extraídos correspondieron a Google scholar (10), seguidos de Dialnet (7), SciELO (4) y, por último, Pubmed (3) y Academia (3). Luego del proceso de recopilación se trasladó y sistematizó la información de interés a una Ficha de Resumen Analítico (RAE), en la cual se lograron consolidar 27 investigaciones ajustadas a las características indicadas. Seguido a ello, fueron establecidas categorías en base a las temáticas de mayor discusión, estas fueron: lenguaje, emociones, habilidades sociales, funciones ejecutivas y psicomotricidad, las cuales se exponen a continuación.

Referentes Teóricos

La Música y el lenguaje

La comunicación es una de las habilidades más importantes para el desarrollo integral del individuo, ya que facilita la interacción con su entorno. Por ello es fundamental que desde temprana edad el ser humano desa-

rolle competencias lingüísticas. En el marco pedagógico, la música como herramienta didáctica constituye en un proceso amplio no solo en el nivel teórico como tal sino también práctico (Miñan y Espinoza, 2020) además porque permite favorecer el proceso de enseñanza y aprendizaje, contribuyendo así al aprovechamiento del alumno, sobre todo en asignaturas de inglés, historia y las vinculadas al desarrollo de la expresión oral. Asimismo, destaca que la educación musical sirve como generador de ambiente dentro del aula, siendo una herramienta fundamental para el trabajo personal, para la transmisión en la lectura de texto y reflexión, además de ser elemental para transmitir información a partir de canciones mejorando su imaginación, creatividad y retención.

El aporte de Oriola et al., (2021) refiere que, la educación musical, además de ser un aprendizaje multisensorial en sí mismo, puede favorecer tareas relacionadas con las matemáticas, el lenguaje, la motricidad, entre otras. Destacando que la lectura como competencia lingüística se beneficia de la práctica musical, ya que en ella se suelen utilizar códigos escritos en muchas lenguas que se leen de izquierda a derecha siguiendo unas normas rítmicas y de entonación sin las cuales perderían el sentido. En definitiva, el aprendizaje musical se convierte en un recurso educativo de alto nivel en todas las edades y niveles, por lo cual su inclusión es justificada tanto en los sistemas de educación formal como no formal.

La práctica y el entrenamiento musical generan ricas experiencias sensorio motoras y multimodales, que pueden influir en la estructura y funciones del cerebro, asociadas con beneficios cognitivos. Por su parte, López y Nadal (2018) señalan los efectos del comportamiento y los beneficios de la formación musical están respaldados por cambios plásticos en las cortezas auditivas y motrices primarias y secundarias, así como en las áreas de integración sensorio motora y multimodal. Destacando la importancia del desarrollo desde las primeras etapas de vida a través de una adecuada educación musical, ya que contribuirá al desarrollo integral del niño en general y del lingüístico en particular.

Los hallazgos de López et al., (2021) señalan que los aportes de la neurociencia han profundizado y dado a conocer que existe un circuito neuronal común entre los dominios musical y del lenguaje. Dicho aporte sustenta los modelos pedagógicos formulados por Willems y Suzuki donde ambos centran sus teorías en las similitudes existentes en el desarrollo de capacidades lingüísticas y musicales durante edades tempranas, encontrando puntos coincidentes con las teorías del desarrollo evolutivo del ser humano, con las de la adquisición del lenguaje y con las neurociencias encargadas de estudiar las funciones cognitivas que se producen en los procesos musical y lingüístico. Cabe resaltar que dichos modelos han sido implementados por diferentes asociaciones y escuelas de enseñanza musical alrededor del mundo.

Bajo la perspectiva de Álvaro - Mora y Serrano - Rosa (2019) la formación musical parece ser una gran herramienta en la formación de los estudiantes en edad escolar, que no solo le beneficia a nivel académico, sino también a nivel de desarrollo cognitivo y cerebral. Reflejando en estudiantes bajo entrenamiento musical mayores puntuaciones en asignaturas como matemáticas, segundo idioma, arte o ciencias de la naturaleza. En correspondencia, Miñan y Espinoza (2020) El entrenamiento musical a edades tempranas potencia las capacidades intelectuales, lingüísticas, emocionales, sociales y psicomotoras, a causa de la plasticidad cerebral de los niños en la primera infancia, por lo que les resulta mucho más fácil la percepción y procesamiento de la música.

Al consolidar los beneficios de la música para el desarrollo de la variable cognitiva del lenguaje, no cabe duda que debería existir un reforzamiento de la música en los esquemas metodológicos de las aulas infantiles, ya que con actividades que integran sistemáticamente la música y el lenguaje, se ha demostrado un mejor desarrollo en las capacidades lingüísticas del alumno. Lo cual desde el punto de la neurociencia se sustenta por el hecho de que existe entre el dominio musical y del lenguaje un circuito neuronal compartido.

Música, emociones y habilidades sociales

En el contexto de la inteligencia musical, entendiéndose esta como la serie de habilidades que posee una persona para cantar, tocar instrumentos, analizar los sonidos y crear música en general, contribuye a los procesos de

memorización, atención y concentración; además, mejora la autoestima, el trabajo cooperativo y en equipo, facilitando sus habilidades para liderar positivamente, porque se reconoce, desde el punto de vista psicológico, que la música favorece el desarrollo cognitivo, así como emocional, activando áreas cerebrales situadas en el hemisferio derecho que son básicas para el desarrollo de la creatividad e imaginación. (Ivanova, 2014, como se citó en Huaita et al., 2021). Asimismo, señala que los docentes de educación infantil deben adecuar los contenidos a las necesidades de cada uno de sus alumnos, además de conocer sus procesos evolutivos, ya que entre los 2 y 6 años de edad la evolución cognitiva es muy significativa y esta influye en las áreas lingüísticas y de razonamiento; así como también en el área musical. Por lo tanto, el potenciar actividades musicales en la escuela infantil va a repercutir positivamente en el desarrollo físico, cognitivo, motor y afectivo de los niños.

En relación la perspectiva de Rivera-Rivera (2019) alude a que nuestra actual sociedad marcada por una avalancha tecnológica requiere de nuevas estrategias educativas que preparen a los estudiantes y futuros ciudadanos ante las dinámicas de un mundo cambiante. En base a ello la escuela debe facilitar la adquisición de habilidades útiles con las cuales logren resolver problemas de la vida cotidiana, es decir un aprendizaje para la vida. Requiriendo para ello inteligencia principalmente socioemocional, y es allí donde la neurociencia ha demostrado que las actividades artísticas en particular la musical, promueven el desarrollo de procesos cognitivos, mejorando la capacidad intelectual como consecuencia de la plasticidad cerebral, y que además vinculado al desarrollo de otras actividades como la danza y el teatro favorecen el desarrollo socioemocional.

En correspondencia, Quindós, (2020) menciona que a la música se le debe dar la importancia que merece, puesto que estudios de neurociencia y noticias actuales, han demostrado que el hecho de limitar las horas de música a una hora a la semana y luego dejarla como optativa cuando los alumnos llegan a secundaria, afecta negativamente en el desarrollo del niño, tanto a nivel cognitivo como en su parte emocional. Siendo esto un error, ya que cuando estamos en contacto con la música de manera activa, estamos trabajando ambos niveles. Desde el punto de vista neurocientífico, Jauset (2018) refiere que la música es un estímulo multimodal que transmite al cerebro información auditiva, motora y visual, e induce emociones, resultando de este complejo proceso modificaciones en los ritmos fisiológicos que alteran nuestro estado emocional, logran cambios en nuestra actitud mental e incluso pueden aportar paz y armonía a nuestro espíritu.

Por su parte, Fernández (2021) destaca que implantar la música como un recurso formativo dentro de la etapa escolar es una necesidad imperante, teniendo en cuenta que cuanto antes se empieza este tipo de formación, más efectiva es, por ende, se podría empezar en la etapa infantil. También resalta que la música es un recurso muy flexible adaptable a cualquier tipo de actividad que trae beneficios inmediatos y duraderos. Gracias a ella se pueden disminuir los niveles de ansiedad, lo cual conduce a la relajación y es difícil que desde ese estado se llegue a la agresividad. En base a ello deduce que, el clima del aula, las relaciones interpersonales y por tanto la convivencia, se ven muy favorecidas tras la realización de intervenciones musicoterapeutas.

Asimismo, los hallazgos por parte de Blasco-Magraner et al., (2021) destacan que el uso de la música en la educación de niños de 3 a 12 años, puede tener un efecto positivo en su desarrollo emocional, contribuyendo a mejorar la percepción, expresión y regulación de emociones. Comenta que alumnos que participaban en actividades con música fueron más capaces de reconocer y expresar sus emociones, además de regular estados emocionales, como la agresividad o la ira. Con respecto a beneficios educativos, formativos y socioemocionales señala que la música puede mejorar aspectos como el razonamiento deductivo, la creatividad, la representación gráfica, la lectura, la ortografía, la educación en valores o las habilidades prácticas instrumentales. Además de potenciar actitudes como la simpatía, la empatía, y otras habilidades prosociales, reducir la ansiedad, la depresión y las actitudes desafiantes. Siendo este el punto donde la neurociencia se ha dado la tarea de estudiar la regulación emocional y sus posibles implicaciones para la educación.

Considerando que la actual sociedad enfrenta situaciones difíciles relacionadas con violencia, trastornos de personalidad, insensibilidad hacia otras personas, además de dificultades educativas, la música se presenta como un recurso altamente efectivo para reducir o mitigar estos problemas, por ello fortalecer e incorporar su enseñanza en etapas de educación primaria es un punto imprescindible que deben abordar los actuales lineamientos formativos, ya que esta disciplina no recibe tanto énfasis en el desarrollo integral de la persona-

lidad como se merece. Sus ventajas y beneficios en el contexto de las aulas están sumamente respaldadas por estudios neurocientíficos que demuestran sus efectos en los estados emocionales y su influencia en la salud mental, reduciendo las sensaciones de ansiedad, depresión y estrés, debido a la producción dopamina -el neurotransmisor del placer- que se genera en el cerebro al escuchar música.

La Música y Funciones ejecutivas

A diario en nuestra vida las funciones ejecutivas representan esos procesos esenciales para desenvolvernos en nuestro entorno, pues nos permiten tomar decisiones, elaborar planes, adaptarnos a cambios, solucionar problemas, el autocontrol y la regulación. Entre las funciones ejecutivas básicas se hallan la flexibilidad cognitiva, la inhibición de la respuesta y la memoria de trabajo, a partir de ellas se desprenden otras funciones como la planificación y la organización. En relación a la música y la educación Molero et al., (2021) señala que en el marco de las neurociencias la improvisación musical supone procesos de atención, memoria de trabajo, funciones ejecutivas y otras acciones relacionadas con la percepción y producción musical. Menciona que los niños que han recibido entrenamiento musical tienen mejor memoria verbal, precisión en la pronunciación de un segundo idioma, capacidad de lectura y funciones ejecutivas. Destacando que la pedagogía Dalcroze, puede ser la clave para implementar la educación musical en las aulas de primaria, por su implicación en la expresión corporal, entendiendo el cuerpo como herramienta de percepción, comunicación y expresión global.

El enfoque de Briseño (2020) refiere que, en estudiantes entre 6 y 8 años diagnosticados con TDAH –trastorno que comúnmente afecta el desarrollo de funciones ejecutivas, como el control inhibitorio, la planeación y la inteligencia verbal– la musicoterapia se perfila como una de las terapias complementarias con más probabilidades de éxito basándose en los estudios realizados en otras aplicaciones que incluyen el trabajo de las habilidades y zonas del cerebro involucradas en este tipo de trastornos, resalta que adicionalmente fortalece la autoestima de los niños, sus vínculos sociales y salud emocional, haciendo de esta terapia un complemento invaluable en el tratamiento del trastorno.

En los hallazgos de Chaiakaraphong et al., (2021) demuestran que el Modelo Experiencial Musical aplicado en estudiantes de primaria tiene efectos que mejoran el desarrollo de las funciones ejecutivas en los niños. Sugiere que para obtener resultados efectivos en su aplicación se deben considerar aspectos sobre los principios del modelo, contenidos musicales, aprendizaje de contenidos, organización del entorno de aprendizaje y el desarrollo de los niños.

Por su parte, la perspectiva de Tanja et al., (2021) refiere que la mayoría de los hallazgos, a pesar de ser pequeños, demuestran efectos positivos en relación a las clases de música grupales llevadas a cabo una o dos veces por semana –cuando son continuadas durante varios años– parecen ser suficientes para apoyar el desarrollo de las habilidades lingüísticas, y posiblemente incluso de las funciones ejecutivas. Destacando que la música se debe implantar y mantener en los programas escolares y preescolares nacionales, ya que aporta diversión a los niños y ello podría ofrecer beneficios en otras áreas del aprendizaje.

En referencia Domínguez, (2021) resalta que en Iberoamérica la educación musical ha ido perdiendo terreno dentro del ámbito escolar, pese a que a lo largo de las últimas décadas los hallazgos de la neurociencia han evidenciado los múltiples beneficios que una educación musical temprana puede lograr en el comportamiento y el desarrollo cognitivo de los seres humanos, mejorando significativamente el desempeño de todos aquellos procesos relacionados con tareas de funciones ejecutivas (control inhibitorio, planificación, flexibilidad y memoria de trabajo) y algunos otros procesos cognitivos relacionados con el lenguaje, por ejemplo, comprensión lectora.

La educación musical ha quedado relegada, especialmente en los grados de educación básica, debido a la falta de información que existe tanto en las entidades encargadas de la regulación curricular de los sistemas educativos y en las instituciones que privilegian el almacenamiento masivo de información sobre la comprensión y el análisis de la información que se almacena y, en muchos casos, a los propios educadores musicales que, por una razón u otra, desconocen la relevancia de su rol dentro del ambiente escolar y el desarrollo neurocognitivo de los seres humanos (Domínguez, 2021).

En base a las argumentaciones expuestas los puntos reiterativos de los autores apuntan a la incorporación, mayor presencia y reconocimiento de la formación musical en diferentes niveles curriculares, contextos educativos y áreas de conocimiento, como una disciplina que contribuye al desarrollo integral del alumno. Respaldo por las muchas evidencias neurocientíficas que defienden el uso de la música en la educación inicial y sus efectos positivo en el desarrollo cognitivo. Con ello se pretende enfatizar la importancia que merece la reestructuración del actual modelo educativo hacia uno mixto donde las artes visuales y particularmente la música tengan mayor protagonismo.

Música corporizada: neuromotricidad

Los primeros estudios sobre psicomotricidad son llevados a cabo por Dupré (citado en León et al. 2021), quién en sus investigaciones de neuropsiquiatría relacionó algunos trastornos psiquiátricos con las respuestas o conductas motoras, estableciendo la relación entre los trastornos mentales y los trastornos motores. Este término componentes que se relacionan: el primero: la palabra “psico” referida a la actividad psíquica y sus componentes cognitivo y socioafectivo, por lo que se puede inferir que la psicomotricidad potencia el desarrollo psíquico en diferentes niveles (social, emoción, inteligencia) por medio de los movimientos, lo que traduce que nuestro cuerpo se encuentra conectado a nuestras emociones y nuestra mente, por lo que cuando se realiza una acción o movimiento este es acompañado por una emoción y un pensamiento. El objetivo de los estudios de psicomotricidad, son el desarrollo de las posibilidades creativas, motrices y expresivas a partir del cuerpo, lo que conlleva a desarrollar sus investigaciones y actividad entorno a todo lo que se deriva de actividades, patologías y educación. (Araya, 2017).

De acuerdo a La vinculación de la música con el aspecto físico del niño, favorece y hace posible el desarrollo de la motricidad, las funciones físicas y la coordinación en el contexto de relación interpersonal. En el ámbito educacional, la música es coadyuvante de la canalización de los movimientos; como consecuencia se logran referir varias causas por las que la música ayuda a las mejoras significativas de la psicomotricidad:

- Adquisición de destrezas y medios de expresiones corporales, gráficos, instrumentos, melódicos, instrumentales.
- Desarrollo de la discriminación auditiva a través de la adquisición de ruidos y sonidos, recuperándolos.
- Desarrollo de la coordinación motriz con movimiento de disociación y asociación, marcha y equilibrio

Estudios realizados por el neurocientífico, músico y doctor Michel Thaut (citado en Martos, 2019), confirman los efectos producidos por la música en las diferentes zonas de activación cerebral, relacionadas con el sistema motor que son de ayuda para la sincronización de los movimientos. Por consecuencia, estas han sido utilizadas como herramienta para el desarrollo de la psicomotricidad en los niños.

La música facilita en el individuo la toma de conciencia corporal, diferentes autores afirman la relación existente entre la psicomotricidad y la música, esta, trabaja específicamente sobre la comprensión del movimiento, las posibilidades sonoras y del propio cuerpo a un espacio o, a un tiempo respecto a los demás. Debido a esto la relación entre la educación psicomotriz y la música resulta estrecha, enmarcando como lógica que la educación musical no puede desarrollarse sin el cuerpo y su movimiento, el desarrollo psicomotriz requiere de la voz, la música y los instrumentos musicales. (Martos, 2019). De acuerdo a Bernaldo (2012) citado por Andreu & Romero (2021), en la década de los años setenta en la corriente metodológica, emergen as dos corrientes que aun en la actualidad persisten conocidas como psicomotricidad dirigida conocida además como funcional, instrumental cognitiva o pedagógica, basadas en la aplicación de test estandarizados con la finalidad de emplear diagnósticos para luego abordar el problema develado para estos Miraflores & Goldaracena (2021) recomiendan utilizar metodologías basadas en actividades y ejercicios motores, el juego, la canción motora, el cuento y el circuito; para la psicomotricidad vivenciada son la relación con el espacio, la imagen corporal, la relación on los otros, la relación con el tiempo.

Según Romero (2017), a partir de los dos años de edad los niños tienen marcadas preferencias por los ritmos musicales, la psicomotricidad es la reacción física a través de la cual pueden responder a los diferentes estímu-

los de ritmos sonoros por medio de balanceo de la cabeza, usar las palmas o balanceándose. Las investigaciones de Lacarcel (1992) (citada en Romero, 2017), realizan importantes aportes a estos estudios, definiendo características auditivo sensoriales de la música que tienen efectos en diferentes partes del cerebro provocando que:

- La audición predominantemente melódica sea localizada a nivel del encéfalo, siendo esta la zona de la que parten los sentimientos y emociones.
- La audición en la que predomina la complejidad armónica pone en juego el nivel cortical
- La audición predominantemente rítmica es localizada en el nivel bulbar, siendo esta la zona de donde parten las operaciones dinámicas y motrices.

Para tales efectos, el autor describe que es necesario que los niños no solo posean percepciones de las melodías, sino además niveles de desarrollo de la memoria musical que le permitan emitir respuestas sobre las diferentes funciones, la capacidad de percibir y retener en la memoria por lo menos en periodos breves de tiempo, determinados: ordenes, duración, tonos, intervalos, otros. Así es que, entre las edades de los 6 a 12 años de que, en forma secuencial y progresiva, moverse manteniendo ciclos adaptados a las formas de copla, estribillo, rondó, lied, otros. Según aportes de Martos. (2019), alrededor de los seis años de edad, los niños desarrollan habilidades que le permite el manejo de la voz, con lo que escucha, se amplía al desincronizar su ritmo corporal. La misma autora, incorpora nociones sobre las contribuciones de la música promueve en la adquisición de las habilidades motrices vinculadas al ritmo corporal indispensables para el aprendizaje de cualquier instrumento musical o para seguir una melodía.

Control motor en la infancia típica sin alteraciones

Los diferentes espacios de interacción humana, se encuentran impregnados de sonidos y música, siendo ambos uno de los dominios sociocognitivos básicos y más antiguas de la raza humana Koelsh y Siebel (2005) citados por Benítez et al., (2021). Así es que, las habilidades musicales humanas forman parte de la percepción adquirida por el fenómeno de las experiencias sonoras a través de la exposición diaria a la música, los seres humanos nacen con dicha predisposición a la predisposición y el quehacer musical (Hannon et al., 2017).

En este apartado, en la investigación y aporte de Benítez et al., (2017), hace referencia a los trabajos investigativos relacionados con la intensificación de las habilidades ya alcanzadas. Los investigadores antes mencionados, indagaron sobre los cambios estructurales del cerebro de niños escolarizados en la segunda etapa de la infancia que recibieron clases de educación musical instrumental por un periodo de 15 meses en relación con un grupo de niños con las mismas características pero que no recibieron el mismo tipo de educación; en el primer grupo de entrenamiento musical, se observó plasticidad estructural regional cerebral producida en el periodo de 15 meses de educación musical o de entrenamiento recibido por los estudiantes.

Las experiencias modifican continuamente al cerebro, fortaleciendo, creando o debilitando la sinapsis que conectan las neuronas. Al centrar la atención en la actividad física deben resaltarse para su ejecución determinadas proteínas estrechamente vinculadas con la supervivencia de las neuronas y los mecanismos sinápticos que son generados durante la actividad motora. Andreu & Romero (2021), destacan que el desarrollo psicomotor está referido a la evolución motriz de sus capacidades lo que es creciente a lo largo de toda la vida. Las investigaciones de Hyde et al. (2009) citado por Benítez et al., (2021), estudiaron los efectos del desempeño musical en las pruebas de discriminación melódica y rítmica y secuencia motora, encontrando como resultado que los niños con esta formación optimaron su desempeño en estas destrezas y habilidades.

Estudios más recientes, como el presentado por Sachs et al. (2017) estos, realizaron un estudio correlacional compararon a infantes que recibieron educación musical con otro grupo de entrenamiento deportivo y un último grupo control sin formación. A los tres grupos les fue aplicada una evaluación previa a los entrenamientos y después de dos años de haber participado de los mismos bajo la utilización de FMRI (Imagen por Resonancia Magnética), se realizó una evaluación mientras se practicaban actividades de inhibición. Los resultados o hallazgos fueron que: a) el grupo de entrenamiento musical desarrolló mayor volumen del córtex

motor suplementario superior, el surco pre-central, la insulina, el córtex cingulado anterior, el córtex occipital lateral y el cerebelo respecto al grupo control y más volumen en el córtex occipital izquierdo que el grupo con entrenamiento deportivo. Concluyendo que, el efecto en el entrenamiento deportivo puede estar relacionado a que la música y el deporte requieren: alternar la atención ante diversas tareas, de una planificación cognitiva, ejecutar e inhibir acciones motoras finas, mantener la información en la memoria de trabajo. Los investigadores especulan sobre el hecho que cualquier tipo de entrenamiento provoque que el infante se enfoque en un tipo de habilidad determinada por medio de la practica repetida podría ser asociada con un cambio en la organización neuronal (Benítez et al., 2021).

Discusión y conclusiones

En los últimos años, los estudios sobre el conocimiento del cerebro han sido determinantes en sus aportes para el desarrollo de canales educativos, donde se asume gran relevancia las neurociencias.

Toda acción educativa tiene efecto directo sobre el cerebro, por ello, se hace esencial que los docentes de todas las áreas amplíen sus bases de conocimientos sobre el cerebro (neurocientífico y neuropsicológico). Estos conocimientos facilitarán los procesos de desarrollo en los estudiantes a la vez de mejorar las metodologías para la intervención pedagógica.

En cuanto a los vínculos de las funciones ejecutivas con la motricidad (control motor), estos resultan fundamentales debido a que cumplen un rol imprescindible para afrontamiento de las dificultades, al respecto, los hallazgos sobre principios de la coordinación motora develan la importancia de tener claridad sobre el hecho de que la conducta musical implica todo el cerebro y a su vez la inteligencia musical no involucra solo el acto de escuchar.

Los hallazgos sobre los efectos de la música en el cerebro durante la infancia demuestran que su exposición, desde la primera infancia o a edad temprana, permite el desarrollo de determinadas funciones, generando cambios anatómicos y funcionales favorables por lo que es necesario continuar y profundizar estudios que viabilicen la democratización de estos conocimientos.

La formación y capacitación de los docentes del nivel de educación primaria para la implementación de la pedagogía musical, debe ser adecuada en función de establecer bases propositivas que permitan garantizar el desarrollo de las habilidades socioemocionales, lingüísticas, neuromotoras, psicomotoras causadas por la plasticidad cerebral en los niños.

Cuanto más estimulante sea el entorno de interacción del niño desde la primera infancia, mayor será su desarrollo y aprendizaje, con esta finalidad se persiguen los estímulos musicales constantes que promuevan la plasticidad y desarrollo cognitivo.

Las evidencias de algunas temáticas enmarcadas en este estudio muestran contradicciones relacionadas con varios factores.©

Carlos Alberto Torres Astuvilca. Docente de música egresado del Conservatorio Nacional de Música en la especialidad de Educación Musical. Licenciado en Educación Artística - Música por la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Magister en Docencia Universitaria por la Universidad “César Vallejo”, con 10 años de experiencia a nivel superior, (UCV, UNE, UNMSM), Actualmente es Docente de la asignatura de música en el Programa de Bachillerato Internacional del Colegio Mayor Secundario “Presidente del Perú”, e investigador de la Universidad “César Vallejo” donde cursa el Doctorado en Educación.

Referencias bibliográficas

- Álvaro, Cristina y Serrano, Miguel Ángel. (2019). Influencia de la formación musical en el rendimiento académico: una revisión bibliográfica. *Anuario de Psicología*, 49 (1), 18-31. DOI: <https://doi.org/10.1344/anpsic2019.49.3>
- Andreu-Cabrera, Eliseo. y Romero-Naranjo Francisco Javier. (2021) neuromotricidad, psicomotricidad y motricidad. *Revista Retos*, 42, 924-938. DOI: <http://dx.doi.org/10.47197/retos.v42i0.89992>
- Araya, Elisa. (2017). *Orientaciones teóricas y técnicas para el manejo de la sala de psicomotricidad*. Ministerio de Educación Chile. Santiago de Chile
- Benítez, María Angélica., Díaz, Veronika. y Justel, Nadia. (2021). Plasticidad cerebral y entrenamiento musical en infantes. Una revisión sistemática. *Revista electrónica de LEEME*, 47, 39-60. DOI: [10.7203/LEEME.47.20376](https://doi.org/10.7203/LEEME.47.20376)
- Benítez, María Angélica., Díaz, Veronika. y Justel, Nadia. (2017). Beneficios del entrenamiento musical en el desarrollo infantil: una revisión sistemática. *Revista Internacional de Educación Musical*, 5, 61-69. <https://www.revistaeducacionmusical.org/index.php/rem1/article/view/100>
- Blasco-Magraner José Salvador., Bernabe-Valero Gloria., Marín-Liévana Pablo. y Moret-Tatay Carmen. (2021). Effects of the Educational Use of Music on 3- to 12-Year-Old Children's Emotional Development: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 18(7),36688
- Briseño Dávalos, Andrés Julián. (2020). La influencia de la musicoterapia en la mejora de niveles de atención y percepción de alumnado escolarizado entre 6 y 8 años con diagnóstico de TDAH. *Revista De Investigación En Musicoterapia*, 3, 86–107. <https://doi.org/10.15366/rim2019.3.006>
- Chaiakaraphong, Natrada., Pichayakul, Thitiporn Klangphahol., Kanreutai y China pong, Pang. (2021). Development of musical experiential model to enhance executive functions of early childhood. *Kasetsart Journal of Social Sciences* 42, 564-570. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/kjss/article/view/253482/172033>
- Domínguez Villamizar, Carlos Andrés. (2021). The Importance of Music Education in the Development and Performance of Executive Functions. *Preprints*, 2021020195. DOI: [10.20944/preprints202102.0195.v1](https://doi.org/10.20944/preprints202102.0195.v1)
- Fernández Bermejo, M. Tania. (2021). La musicoterapia y las emociones como recurso para la resolución de conflictos en el aula. *Revista De Investigación En Musicoterapia*, 4(4), 45-55. <https://doi.org/10.15366/rim2020.4.003>
- Grispun, Noemí. y Poblete, Carlos. (2018). Aprendizaje musical y funciones cognitivas: perspectivas desde la neurociencia y la cognición corporizada. *Revista NEUMA*, 11(2), 114-131. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7168500>
- Hannon, Erin., Schachner, Adena. y Nave-Blodgetta, Jessica. E. (2017). Babies know bad dancing when they see it: Older but not younger infants discriminate between synchronous and asynchronous audiovisual musical displays. *Journal of Experimental Child Psychology*, 159, 159-174. doi: [10.1016/j.jecp.2017.01.006](https://doi.org/10.1016/j.jecp.2017.01.006)
- Huaita, Delsi Mariela., Yangali Judith Soledad., Vásquez, Melba Rita. y Luza Freddy Felipe. (2021). Estrategias didácticas y competencias musicales en estudiantes universitarios de Educación Inicial en Perú. *Revista de ciencias sociales*, 27(Extra 4), 396-409. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/racs/index>
- Jauset, Jordi. (2018). *Música y neurociencia: la musicoterapia. Fundamentos, efectos y aplicaciones terapéuticas*. Editorial: Universitat Oberta de Catalunya (UOC) https://www.researchgate.net/publication/320035711_Musica_y_neurociencia_la_musicoterapia_Nueva_version_actualizada_y_ampliada_Contiene_un_nuevo_capitulo_sobre_neurorehabilitacion_musical_Neurologic_Music_Therapy

- León Castro, Angélica Mirella., Mora Mora, Ana Lucía. y Tovar Vera, Laura Grace. (2021). Fomento del desarrollo integral a través de la psicomotricidad. *Revista dilemas contemporáneos: educación, política y valores*, 1(33), 1-13. <http://www.scielo.org.mx/pdf/dilemas/v9n1/2007-7890-dilemas-9-01-00033.pdf>
- López García, Narciso José., De Moya Martínez, María del Valle. y Bravo Marín, Raquel. (2021). La relación música-lengua materna en los principios metodológicos de Edgar Willems y Shinichi Suzuki. *Folios*, (54), 75-90. <https://doi.org/10.17227/folios.54-11512>
- López Casanova, María Belén. y Nadal García, Iciar. (2018). La estimulación auditiva a través de la música en el desarrollo del lenguaje en educación infantil. *Revista Electrónica de Investigación y Docencia*, (20), 107 – 124. DOI: <https://doi.org/10.17561/reid.n20.7>
- Martos Guastumal, Oscar Fabián. (2019). Efectos de la música en el cerebro en la etapa infantil: revisión desde las neurociencias. *Revista Investigium IRE Ciencias Sociales y Humana*, 10 (2), 65-77. DOI: <https://doi.org/10.15658/INVESTIGIUMIRE.191002.05>
- Miñan Aguacondo, Dorys Cecilia. y Espinoza Freire, Eudaldo Enrique. (2020). La pedagogía musical como estrategia metodológica de motivación en el nivel inicial. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(5), 454-460. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000500454
- Miraflores Gómez, Emilio. y Golaracena Arboleda, Inmaculada. (2021). Análisis de la psicomotricidad a través de la práctica psicomotriz de Bernard Aucouturier. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 39, 620-627. DOI: <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.81781>
- Molero Jurado, María Del Mar., Martos Martínez, África., Barragán Martín, Ana Belén. y Simón Márquez, María del Mar. (2021). *Investigación en el ámbito escolar: variables psicológicas y educativas*. Capítulo 4. Educación musical en la formación de maestros/as: cómo baila tu cerebro. Ana Mercedes Vernia Carrasco. 2021, ISBN 978-84-1122-011-8, págs. 55-63. Editorial DYKINSON. Madrid, España.
- Oriola Requena, Salvador., Gustems Carnicer, Josep. y Navarro Calafell, Mercè. (2021). La educación musical: fundamentos y aportaciones a la neuroeducación. *JONED. Journal of Neuroeducation*. 2(1), 22-29. doi: [10.1344/joned.v2i1.31576](https://doi.org/10.1344/joned.v2i1.31576). <https://revistes.ub.edu/index.php/joned/article/view/31576>
- Peñalba Acitores, Alicia. (2017). La defensa de la educación musical desde las neurociencias. *Revista electrónica complutense en educación musical*, 14, 109-127. <https://revistas.ucm.es/index.php/RECI/article/view/54814>
- Quindós Núñez, Natalí. (2020). Musicalizando: programa de apoyo socioemocional en primaria a través de la musicoterapia. *Revista Reflexión E Investigación Educativa*, 2(2), 129-139. <http://revistas.ubiobio.cl/index>
- Rivera – Rivera, Edwin. (2019). El neuroaprendizaje en la enseñanza de las matemáticas: la nueva propuesta educativa. *Revista entorno*, (67), 157-168. DOI: <https://doi.org/10.5377/entorno.v0i67.7498>
- Romero Abanto, Evelyn Melina. (2017). La música y el desarrollo integral del niño. *Revista enfermería hereditaria*, 10(1), 9-13. DOI: <https://doi.org/10.20453/renh.v10i1.3125>
- Sachs, Matthew., Kaplan, Jonas., Der-Sarkissian, Alissa. y Habibi, Assal. (2017). Increased engagement of the cognitive control network associated with music training in children during an fMRI Stroop task. *PLoS One*, 12(10), e0187254. doi: [10.1371/journal.pone.0187254](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187254)
- Tanja, Linnavalli., Soni García, Adriana. & Mari, Tervaniemi. (2021). Perspectives on the Potential Benefits of Children's Group-based Music Education. *Music & Science*. <https://doi.org/10.1177/20592043211033578>
- Vázquez-Uscanga; Enrique Arturo., Ramírez Hernández, Moisés. Y Vázquez Ramos, Aurelio. (2019). *Innovación En El Proceso De Aprendizaje y Práctica Docente*. Grado de Apropiación Tecnológica (GAT) en Profesores Universitarios. http://www.profesoresuniversitarios.org.mx/innovacion_aprendizaje_practica_docente.pdf