



INCLUSIÓN Y DESARROLLO



NeuroArte
un programa de fortalecimiento
de las funciones ejecutivas
en niños con TDAH

Frank Josué Ruiz Gómez, Johanna Cuadros y Soraya Lewis Hard

NEUROARTE UN PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS EN NIÑOS CON TDAH

NEUROARTE A PROGRAM TO STRENGTHEN EXECUTIVE FUNCTIONS IN CHILDREN WITH ADHD

Frank Josué Ruiz Gómez
frankruiz@mailuniatlantico.edu.co
Universidad del Atlántico
Barranquilla- Colombia

Johanna Cuadros
johanacuadros@mailuniatlantico.edu.co
Universidad del Atlántico
Barranquilla- Colombia

Soraya Lewis Hard
slwis@uninorte.edu.co
Universidad del Norte
Barranquilla- Colombia

Encuentre este artículo en
<http://revistas.uniminuto.edu/>

Fecha de recepción: 25 de agosto de 2018
Fecha de aceptación: 8 de octubre de 2018
Fecha de publicación: 30 de diciembre de 2018

Resumen

Objetivo. Determinar el efecto de un programa de estimulación neurocognitivo musical sobre las Funciones Ejecutivas (FE) de niños colombianos diagnosticados con TDAH.

Metodología. Específicamente, se estudiaron las FE control inhibitorio, memoria de trabajo y planificación. Con este fin, se seleccionó una muestra de 12 niños escolarizados (11 niños y 1 niña) de 10 años, diagnosticados con TDAH para participar en el programa Estimularte. Estimularte es un programa novedoso de estimulación cognitivo musical, se diseñó tomando como punto de partida los elementos del entrenamiento musical activo y pasivo como herramienta para fortalecer las FE. Para evaluar las FE antes y después de la administración del programa, se utilizó la Evaluación Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en Niños (ENFEN). Las funciones evaluadas fueron: planificación, memoria de trabajo, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva.

Resultados. Se evidenciaron que hay diferencias estadísticamente significativas debido a un incremento de la media después de la intervención con el programa EstimulArte, lo que repercutió en un desempeño significativamente mejor de los niños tras haber sido parte del programa en el control inhibitorio, memoria de trabajo y planificación. Esto significó una mejora en cuanto a la capacidad de modificar, corregir errores o incorporar nuevas conductas en función del desarrollo de un plan de acción para alcanzar un objetivo. Asimismo, hubo un incremento en la capacidad de manipular y retener simultáneamente la información relevante para la ejecución de la tarea.

Conclusión. Se concluye que el Programa NeuroArte y la estimulación musical se convierten en una herramienta alternativa para apoyar los procesos de desarrollo de las Funciones Ejecutivas, aunque se debe seguir investigando su efectividad en niños con TDAH, se ha demostrado que la terapia musical estimula procesos cognitivos que pueden beneficiar a esta población.

Palabras clave: música, funciones ejecutivas, Estimularte, rehabilitación musical, TDAH, neurociencias.

Abstract

Objective. To determine the effect of a program of neurocognitive musical stimulation on the Executive Functions (EF) of Colombian children diagnosed with ADHD.

Methodology. Specifically, EF inhibitory control, working memory and planning were studied. For this purpose, a sample of 12 school children (11 boys and 1 girl) of 10 years old, diagnosed with ADHD, were selected to participate in the program Estimularte. Estimularte is an innovative program of musical cognitive stimulation, it was designed taking as starting point the elements of active and passive musical training as a tool to strengthen the EF. To evaluate the EF before and after the administration of the program, the Neuropsychological Evaluation of the Executive Functions in Children (ENFEN) was used. The evaluated functions were: planning, working memory, inhibitory control and cognitive flexibility.

Results. It was evidenced that there are statistically significant differences due to an increase in the mean after the intervention with the NeuroArte program, which resulted in a significantly better performance of the children after having been part of the program in inhibitory control, working memory and planning. This meant an improvement in terms of the ability to modify, correct errors or incorporate new behaviors based on the development of an action plan to achieve an objective. Likewise, there was an increase in the ability for manipulating and retaining relevant information for the realization of the task.

Conclusion. It is concluded that NeuroArte program and musical stimulation become an alternative tool to support the development processes of Executive Functions, although it should continue to investigate its effectiveness in children with ADHD, it has been shown that music therapy stimulates cognitive processes that can benefit this population.

Keywords: music, executive functions, Estimularte, musical rehabilitation, ADHD, neurosciences.

INTRODUCCIÓN

La música ha acompañado la evolución conductual, fisiológica, mental y cultural de la raza humana, ocupando un papel fundamental en la evolución de las diferentes culturas, lo que la ha convertido en un idioma universal. Durante el presente artículo se analizará detalladamente los diversos procesos cognitivos involucrados en la actividad musical y sus aspectos neurales en relación con su procesamiento. Se hace necesario iniciar con una definición sobre qué es la música, para este fin tomaremos la propuesta por Díaz, (2010) el cual postula que *“la música se desarrolla como una construcción humana de sonidos encauzados la cual, mediante instrumentos finamente ajustados y una expresión motora optimizada, se constituye en un estímulo sonoro espaciotemporalmente organizado que resulta en una percepción auditiva compleja, al estar dotada de estados emocionales y figurativos conscientes estéticamente significativos y culturalmente valorados”*. Si bien la definición trata de acoger los aspectos físicos, conductuales, neurofisiológicos, mentales y culturales, parece necesario subrayar que el aspecto emocional producido por la misma cumple un papel fundamental, que la ha llevado a convertirse en un fenómeno esencial en el desarrollo de nuestra especie, convirtiéndose, como lo hemos mencionado, en un agente de evolución social y cultural de los pueblos, impactando directamente en el desarrollo cognitivo de los mismos, debido fundamentalmente, a sus poderosos efectos sobre los sentimientos, los estados de ánimo y las figuraciones mentales cuya correspondencia vincula de maneras múltiples y poderosas a los seres humanos (McDermott 2008).

En los últimos años se han logrado importantes avances en el conocimiento de los procesos cerebrales que subyacen a la música, si bien ésta solo existe gracias a su complejo procesamiento en el cerebro humano, quien procesa la frecuencia, el timbre, la duración y la intensidad de la onda sonora y es el encargado de darle sentido a estos elementos, convirtiéndolos en una unidad rítmica y melódica con carácter, solemne, dulce o melancólico. Partiendo del interés por su comprensión, se han diseñado modelos cognitivos como el modelo jerárquico de procesamiento de la música propuesto por Peretz I, Cortheil (2003) en el cual se explica cómo ésta es procesada, estos autores también proponen en su investigación la

sensibilidad que los bebés demuestran a diferentes melodías y ritmos desde la etapa intrauterina, planteando que ésta surge innata como precursor del lenguaje, que a medida que se va madurando biológica y cognitivamente pasa a convertirse en parte fundamental de su cultura, fortaleciendo un estilo de comunicación en el cual se puede expresar emociones, estados de ánimo y sentimientos, en este mismo sentido Koelsch S. 2014. Plantean como evoluciona el cerebro del niño en el procesamiento de las cualidades físicas que componen el sonido y los beneficios que ésta aporta en el desarrollo (Sihvonen et al. 2017).

Investigaciones como la de Neysmith-Roy, J. M. (2001) sobre el método Tomatis y textos como el efecto Mozart de Don Campbell, en las cuales se le asignan a la música un gran potencial para regular y en algunos casos corregir dificultades neurológicas, motoras o de lenguaje; en este mismo sentido Anvari, S. H. y colaboradores (2002), demuestran que existen relaciones entre habilidades musicales, procesamiento fonológico y lectura temprana, llegando a la conclusión de la importancia de la música para prevenir dificultades de aprendizaje. Alonso y Bermell, (2008) estudiaron cómo ésta puede ayudar como tratamiento para la hiperactividad y sus implicaciones en los procesos psicológicos básicos como la atención y la memoria los cuales han sido favorecidos mediante programas de intervención con tareas musicales, Nilton y CANO-CAMPOS (2017) en su estudio postulan los beneficios cognitivos de la estimulación musical y como ésta arroja buenos resultados en el desarrollo.

TDAH

El trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) se caracteriza por ser un patrón de inatención y/o hiperactividad que interfiere con el desarrollo y el funcionamiento normal de quien lo padece (American Psychiatric Association [APA], 2013). Este constituye el síndrome de disfunción ejecutiva más común en la edad escolar; afecta del 5.2% de los niños de la población mundial (Polanczyk, Silva de Lima, Lessa, Biederman, & Rohde, 2007). El núcleo central del TDAH es el trastorno atencional y generalmente se asocia a conductas de disfunción ejecutiva como la impulsividad, dificultades en organización, planificación, previsión, memoria operativa y comportamiento social (Lopera Restrepo, 2008). Por este motivo, los niños y niñas que son diagnosticados con este

trastorno suelen manifestar conductas como: dificultades para mantener la atención en clase o en conversaciones, dificultad para seguir instrucciones y por lo tanto para iniciar tareas que requieran de atención sostenida, pérdida de objetos y materiales escolares, entre otros (APA, 2013).

Entre los factores neurológicos que explican el TDAH, está la hipofunción de las áreas prefrontales del cerebro, encargadas de las funciones ejecutivas (FE). Investigaciones como las de Stuss & Knight (2013) han mostrado la existencia de una organización jerárquica de la corteza cerebral, donde las áreas prefrontales jugarían un papel esencial a la hora de integrar y dar respuesta a la información procedente del exterior. Esta relación ha sido igualmente confirmada por estudios con poblaciones infantiles con daño cerebral, los cuales han permitido asociar daños en esta zona con ciertos déficits ejecutivos como desatención, dificultad para la solución de problemas, disminución de la flexibilidad cognitiva, dificultades en el control de los impulsos y las emociones, o dificultades en la planificación (Stuss & Knight, 2013; Wolosin, Richardson, Hennessey, Denckla, & Mostofsky, 2009).

En el TDAH, las FE más afectadas son aquellas capacidades cognitivas implicadas en la resolución de situaciones imprevistas o cambiantes y que pueden agruparse en una serie de componentes: las capacidades necesarias para formular metas, facultades para la planificación de los procesos y las estrategias para lograr los objetivos, y las habilidades para la ejecución de los planes, convirtiéndose en un eje fundamental para el desarrollo (Ardila, 1999; Yáñez-Téllez et al., 2012). Por este motivo, las FE hacen parte esencial del desarrollo integral del ser, ya que son planteadas desde una perspectiva no solo en su relación con los procesos cognitivos académicos si no que a su vez son fundamentales para la calidad de vida de las personas (Miranda-Casas, Berenguer-Forner, Colomer-Diago, & Roselló-Miranda, 2015) y sus interacciones sociales (Berenguer et al., 2017). Estas funciones implican, por lo tanto, componentes tanto de naturaleza cognitiva como emocional y juegan un papel esencial en la regulación de la conducta orientada a un objetivo (Korzeniowski, 2011; Lezak, 2004; Verdejo-García & Bechara, 2010).

Todo este planteamiento nos lleva a entender las FE no como una unidad o entidad unitaria, si

no que su conformación está compuesta por diferentes habilidades o capacidades (Ramos & Paz, 2015). En este mismo sentido las investigaciones, para facilitar su estudio, han tratado de descomponer este constructo en unidades evaluables para facilitar su análisis y así determinar su relación con el comportamiento y el aprendizaje. Se han realizado numerosos intentos de clasificar las funciones ejecutivas.

Asimismo, las áreas prefrontales, encargadas de las FE, se caracterizan por su dinamismo y flexibilidad, con lo que las funciones desempeñadas por estas áreas dependerían en gran medida de otras regiones del cerebro, como las zonas corticales posteriores y otras estructuras límbicas y basales (Korzeniowski, 2011; Lozano Gutiérrez & Ostrosky, 2011; Rosselli, Jurado, & Matute, 2008; Tirapu-Ustárroz, García-Molina, Luna-Lario, Roig-Rovira, & Pelegrín-Valero, 2008). Por lo cual el tratamiento para el TDAH debe estimular diferentes partes cerebrales que interactúan con el área prefrontal.

Los tratamientos que se han propuesto para trabajar con niños y jóvenes con TDAH incluyen: tratamientos farmacológicos, técnicas de modificación de conducta y terapias alternativas. Además, existen múltiples propuestas psicoeducativas e incluso vías de intervención por medio del uso de la informática (García, Hernández, & Cruz, 2016). El tratamiento farmacológico, aunque ha sido el que mayor evidencia empírica ha tenido a su favor, ha sido criticado por no atender otros síntomas psicológicos que interfieren en la vida de las personas diagnosticadas con TDAH además de ser un tratamiento que muchas veces no es aceptado por las familias (Maia et al., 2014). Por otro lado, las técnicas de modificación de conductas así como los entrenamientos cognitivos han demostrado avances en algunas áreas del trastorno pero aún existe la necesidad de seguir evaluando su efectividad de forma empírica (Scandar & Bunge, 2017). Entre las propuestas psicoeducativas no farmacológicas para el trabajo de las FE en niños y jóvenes diagnosticados con TDAH, está la estimulación musical o las terapias musicales.

ESTIMULACIÓN MUSICAL

En el estudio realizado por Reyes-Escallón y Fajardo-Velasco, J. (2018), se le atribuye a las artes la posibilidad de mediar en la transformación

de procesos sociales y educativos, que a su vez repercute en la creación de nuevas redes neuronales que potenciaizan el aprendizaje de aspectos cognitivos y sociales. Teniendo cuenta esta premisa analizaremos específicamente el papel de la música, como entidad neurocognitiva, que con lleva diversas funciones cognitivas en su procesamiento. Este factor implica la memoria asociada a la música (codificación, almacenamiento y recuperación) y a los diversos aspectos implicados en el análisis de la música: modulación conductual o factor motorconductual. La música es capaz de evocar patrones de movimiento incluso de manera inconsciente. Este hecho implica la posibilidad de usar la música mediante la estimulación del ritmo en la rehabilitación de pacientes con daño cerebral y en el tratamiento de pacientes con enfermedades del movimiento. En este contexto Thaut, Peterson, y McIntosh (2005) plantean que frente a los desarrollos de la rehabilitación cognitiva ha surgido una rama de la disciplina llamada Musicoterapia Neurológica (MTN) la cual está basada en el modelo neurocientífico de percepción y producción musical y definida como la aplicación terapéutica de la música en personas que padecen déficits cognitivos, sensoriales y motores causados por enfermedades neurológicas.

Por su complejo procesamiento, los elementos que componen la música realizan exigencias únicas al sistema nervioso (Gaser & Schlaug, 2003). Se han realizado diferentes estudios que utilizan técnicas de neuroimagen funcional con tomografía por emisión de positrones (PET) durante el audio percepción de la música o la ejecución de instrumentos musicales para comprender el procesamiento activo o pasivo de la misma a nivel cerebral. Estas han descubierto que el procesamiento de la música es diferente a otros procesos cognitivos. Es decir, se ha evidenciado que la música está sustentada en una base estructural de redes neuronales específicas que son distintas a las redes neuronales encargadas del lenguaje hablado y del procesamiento de sonidos ambientales. (Zatorre, Belin, & Penhune, 2002).

El análisis del procesamiento musical lleva a la conclusión de que éste depende de una amplia red neural cortical y subcortical distribuida en ambos hemisferios cerebrales y cerebelo. El uso de los dos hemisferios y de diversas estructuras brindan a la música una gran posibilidad de estimular procesos cognitivos y no cognitivos (Abrahán, 2012).

Diversas teorías han aparecido con el fin de dar un papel importante a la música dentro del campo de la rehabilitación cognitiva. Algunos autores como McKelvie & Low (2002), tras haber realizado una intervención a un grupo de niños con elementos de la música, encontraron un mejor desempeño escolar en éstos comparado con un grupo control. En esta misma perspectiva, se han utilizado otras propuestas de modelos en los cuales la constante es el entrenamiento musical, que varían en el número de sesiones y en la duración de las mismas. Los resultados demuestran claramente una tendencia hacia el mejor desempeño en diferentes tareas cognitivas en quienes reciben entrenamiento musical (Schellenberg, 2001).

Según una revisión realizada por Sihvonen et al. (2017), la mayoría de los estudios acerca de la terapia neurocognitiva basada en estimulación musical han arrojado resultados positivos. Sin embargo, estos autores, al igual que Custodio & Cano-Campos (2017), plantean que aún es necesario continuar investigando para dar mayor soporte empírico a esta área. Además, aún hay poca literatura de estudios completos y poca evidencia científica acerca de los efectos específicos de la estimulación musical en las FE. Por lo tanto, es pertinente llevar a cabo estudios que verifiquen estos beneficios cognitivos y no cognitivos de la utilización de elementos de la música como herramienta alternativa a los tratamientos farmacológicos para la intervención de personas con diferentes dificultades cognitivas. Teniendo en cuenta lo anterior y considerando la importancia de crear y evaluar nuevos tratamientos neuropsicológicos que ayuden a fortalecer las FE en niños y niñas diagnosticados con TDAH, se creó un programa llamado **ESTIMULARTE** cuyo fin es el mejoramiento de las FE y los procesos atencionales por medio de la estimulación musical.

EstimularTE es un programa multimodal que tiene como objetivo implementar la combinación de estrategias neurocognitivas utilizadas para desarrollar las funciones ejecutivas y herramientas de la música que permitan complementar y potencializar el desarrollo de los procesos de planificación, memoria de trabajo, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva. El objetivo de este artículo, por lo tanto, es determinar el efecto del programa EstimularTE sobre las FE de niños diagnosticados con TDAH.

METODOLOGÍA

PARTICIPANTES

La muestra para este estudio fue tomada de forma no probabilística. Participaron 12 niños escolarizados (11 niños y 1 niña) de 10 años pertenecientes a estratos socioeconómicos bajos (1 y 2). Se tomó como criterio de inclusión haber sido diagnosticado previamente con TDAH y haber sido remitidos por su institución educativa a neuropsicología por problemas y dificultades de aprendizaje para ser valorados en los seis meses previos a la intervención. Los participantes de esta investigación se encuentran escolarizados en diferentes instituciones educativas en la jornada de la mañana y nunca habían recibido entrenamiento musical.

INSTRUMENTOS

Para determinar el efecto del programa sobre las FE de los niños participantes, se evaluaron estas funciones antes y después de su aplicación por medio de la:

Evaluación Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en Niños (ENFEN) (Portellano, Martínez-Arias, & Zumárraga, 2009).

Este instrumento evalúa el nivel de madurez y rendimiento cognitivo en actividades relacionadas con las Funciones Ejecutivas en niños. El proceso madurativo en la infancia se encuentra estrechamente relacionado con el desarrollo del cerebro. El ENFEN es una batería para evaluar el desarrollo madurativo global de los niños que incide especialmente en la evaluación de las Funciones Ejecutivas (FE) del cerebro. La batería está compuesta por cuatro pruebas (Fluidez verbal, Construcción de senderos, Construcción con anillas y Resistencia a la interferencia) que fueron utilizadas para medir los siguientes componentes de las FE: memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva, planificación y control inhibitorio. Los resultados de este instrumento permiten profundizar en el diagnóstico y orientar la intervención neuropsicológica, tanto en niños sanos como en los que presentan retraso madurativo o alteraciones cognitivas o emocionales derivadas del daño o la disfunción cerebral. Este instrumento ha sido utilizado en diferentes tipos y áreas de estudio donde se requiere evaluar las FE

de niños y niñas (Fonseca, Rodríguez, & Parra, 2016; Fortuny, Sanahuja, & Pescador, 2014; López Fernández, Barrio Castellanos, Portellano Pérez, & Martínez Arias, 2013).

PROCEDIMIENTO

Para seleccionar a los sujetos, se realizaron entrevistas con una psicóloga quien realizó los contactos con los padres los cuales firmaron el consentimiento informado para la participación de estos en el programa. La investigación estuvo dividida en tres fases.

En la primera fase, se llevó a cabo la evaluación inicial con la batería ENFEN de manera individual. Esta fase tomó 1 sesión de 30 minutos por cada niño para un total de 12 sesiones.

En la segunda fase, se tuvieron en cuenta las necesidades identificadas en el ENFEN para iniciar con las sesiones de trabajo del programa de estimulación Musical con el programa ESTIMULARTE. Este programa está diseñado con una duración de 12 sesiones distribuidas en una sesión de 45 minutos a la semana, este programa estuvo diseñado en tres fases; fase de diagnóstico, fase de implementación del programa para el fortalecimiento de las funciones ejecutivas y fase de verificación del impacto en la población objeto de estudio. En la implementación del programa NeuroArte los participantes realizaron actividades enfocadas para alcanzar los objetivos, cada sesión de intervención de estuvo dividida en dos partes; En la primera, se utilizó musicoterapia pasiva utilizando actividades de planificación, control de impulsos y auto regulación. Para la musicoterapia pasiva, se utilizaron las obras clásicas de Mozart, Bach, Vivaldi y Hayden. En la segunda parte se trabajaron los mismos objetivos apoyados con entrenamiento cognitivo/musical activo, basados en los elementos de la lectoescritura musical y audio-perceptiva y reproducción de lectura musical a dos manos. El primer bloque se desarrolló en un tiempo de 15 minutos y el segundo bloque en 30 minutos para un total de 45 minutos por sesión. La intervención estuvo diseñada para implementarse una sesión semanal con cuatro grupos de tres usuarios (total 4 sesiones) por semana durante tres meses.

Adicionalmente, para ayudar a sostener la atención de los participantes, se incluyó la uti-

lización de la estrategia de economía de fichas para el reforzamiento positivo de conductas apropiadas durante las sesiones.

Durante la última fase, se hizo la segunda evaluación para determinar los efectos del programa, midiendo nuevamente las funciones ejecutivas a través del ENFEN y por último se despidió a los usuarios.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para determinar el efecto del programa ESTIMULARTE sobre las FE de memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva, planificación y control inhibitorio de niños diagnosticados con TDAH, se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon ya que, según Berlanga & Rubio (2012), permite contrastar la hipótesis de igualdad entre dos medianas poblacionales cuando los datos no presentan una distribución normal. Esta prueba es paralela a la prueba paramétri-

ca de contraste t para muestras relacionadas y permitió determinar la significación entre los resultados del ENFEN antes de participar en el programa y después. Estos análisis se llevaron a cabo por medio del programa IBM SPSS Statistics.

RESULTADOS

Como se puede observar en la Tabla 1, los resultados arrojaron que existe una diferencia significativa entre los resultados obtenidos en las variables de memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva, planificación y control inhibitorio. Esta diferencia marca una mejoría en todos los casos ya que la diferencia se debió a un incremento de la media después de la intervención, lo que repercutió en el incremento de la atención sostenida y asimismo los resultados arrojaron que las áreas que estuvieron beneficiadas de forma más significativa por el programa fueron las de planificación y control inhibitorio.

Tabla 1. Comparación de medias antes y después de la intervención

	Inicial		Final		p
	X̄	DE	X̄	DE	
Memoria de Trabajo	3,75	1,48	6,00	1,59	,002
Flexibilidad Cognitiva	2,00	1,04	4,50	1,08	,002
Planificación	2,25	1,35	4,92	1,44	,001
Control Inhibitorio	1,83	0,93	4,75	0,86	,001

p < ,05 Si hay diferencias estadísticamente significativas
Fuente: Elaboración de los autores.

Los resultados demuestran que el programa Estimularte logra mejorar de forma significativa el desempeño de niños con TDAH en tareas de planificación, memoria de trabajo, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva, lo que repercutió en un desempeño significativamente mejor de los niños tras haber sido parte del programa, Esto significó una mejora en la capacidad de modificar, corregir errores o incorporar nuevas conductas en función del desarrollo de un plan de acción para alcanzar un objetivo. Asimismo, hubo un incremento en la capacidad de inhibir, retener y manipular simultáneamente la información. La estimulación de estas habilidades se convierte en aspectos fundamentales, principalmente por

su papel como predictores de habilidades cognitivas, con una gran incidencia en el desarrollo integral del niño en aspectos cognitivos y sociales.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El objetivo del presente artículo fue determinar el efecto del programa Estimularte sobre las FE de niños diagnosticados con TDAH. Los resultados demuestran el impacto positivo en el funcionamiento ejecutivo de los participantes en el programa Estimularte, lo que concuerda con lo planteando por los autores autores como Thaut et al. (2005), quienes consideran la música como neurorehabilitador de múltiples dominios

cognitivos que estimulan aspectos intelectivos, afectivos y sensoriomotores. En este sentido, el desarrollo de los procesos de FE evidencia una mejora significativa a través del empleo de estrategias de estimulación cognitiva/musical, logrando disminuir los niveles de distracción e impulsividad, incrementando el control inhibitorio y los procesos de planificación.

En el mismo sentido, Roth (2004) plantea que los comportamientos y funciones cerebrales adquiridas con el entrenamiento musical pueden ser generalizables y transferibles a funciones cerebrales y comportamientos de índole no musical, en este sentido la aplicación de estrategias de resolución de problemas, necesaria para las actividades de lectura de patrones musicales simultáneos a dos manos, incrementa la planificación y la memoria de trabajo. Rickson (2006), por su parte, encuentra resultados parecidos en su investigación, en la cual los niños diagnosticados con TDAH tuvieron mejoras en su atención sostenida, concentración y autocontrol tras haber participado en un programa de patrones rítmicos de percusión.

Se puede concluir que programas de estimulación musical como Estimularte son una alternativa para fortalecer las FE en niños y niñas diagnosticadas con TDAH. En este sentido, los resultados son un acercamiento a lo que puede ofrecer la música en materia de tratamiento, sin embargo, se sugiere que se continúen realizan-

do estudios que validen este tipo de técnicas con muestras más grandes y mediante el uso de otros métodos de evaluación que complementen las variables estudiadas por el ENFEN. También se recomienda continuar investigando los alcances de programas alternativos en su impacto a nivel neuroanatómico y funcional, teniendo en cuenta para futuras investigaciones la implementación de este tipo de programas con población en condición de discapacidad cognitiva, motora o sensorial, para medir y verificar que otras funciones cognitivas pueden fortalecerse con la implementación del mismo; por ejemplo, durante la evaluación e intervención de las variables de lenguaje comprensivo y expresivo, se evidencio en los resultados finales una mejora en la fluidez semántica y fonológica, las cuales no pertenecían al foco inicial del programa y son procesos que de forma indirecta pueden mejorar como resultado colateral de la estimulación musical. Del mismo modo, estudios de tipo longitudinal serían esenciales para corroborar si las mejoras logran sostenerse en el tiempo. Haciéndose necesario fortalecer la evidencia científica con una metodología sistemática que permitan la inclusión de este tipo de programas alternativos en los diferentes campos clínicos y educativos, así como también la interrelación con otras disciplinas afines; en este sentido se hace necesario continuar validando de forma empírica tratamientos no farmacológicos que complementen el trabajo con niños y niñas diagnosticados con TDAH ●

Referencias bibliográficas

- American Psychiatric Association (2014). *DSM-5: Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales* (5a ed.). Madrid [etc.]: Editorial Médica Panamericana.
- Alonso, V. y Bermell, M. A. (2008). La música como instrumento de evaluación con niños hiperactivos. *Boletín de Psicología*, 93, 79-97. Recuperado de <https://goo.gl/ngtT68>
- 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, pp.111-130.
- Ardila, A. (1999). A neuropsychological approach to intelligence. *Neuropsychology Review*, 9(3), 117-136. <https://doi.org/10.1023/A:1021674303922>
- Berenguer, C., Roselló, B., Baixauli, I., García, R., Colomer, C., & Miranda, A. (2017). ADHD Symptoms and peer problems: Mediation of executive function and theory of mind. *Psicothema*, 29(4), 514-519. <https://doi.org/10.7334/psicothema2016.376>
- Berlanga, V., & Rubio, M. J. (2012). Clasificación de pruebas no paramétricas. Cómo aplicarlas en SPSS. *Revista d'Innovació I Recerca En Educació*, 5(2), 101-113. <https://doi.org/10.1344/reire2012.5.2528>
- Critchley MN, Henson RA. Music and the bra: Studies in the neurology of music. En: Feinberg TE, Fara MJ, editores. *Behavioral neurology and neuropsychology*. Springfield: McGraw-Hill; 1977. p. 277-88.
- Custodio, N., & Cano-Campos, M. (2017). Efectos de la música sobre las funciones cognitivas. *Rev Neuropsiquiatr*, 80(1), 60-69. <https://doi.org/10.20453/rnp.v80i1.3060>
- Díaz, José Luis. (2010). Música, lenguaje y emoción: una aproximación cerebral. *Salud mental*, 33(6), 543-551. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-33252010000600009&lng=es&tlng=es
- Fonseca, G. P., Rodríguez, L. C., & Parra, J. H. (2016). Relación entre funciones ejecutivas y rendimiento académico por asignaturas en escolares de 6 a 12 años. *Hacia Promoc. Salud*, 21(2), 4-58.
- Fortuny, R., Sanahuja, J. M., & Pescador, M. (2014). Executive Function Assessment in Children with ASD through ENFEN: Guidance for Teachers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 114, 730-734. <https://doi.org/doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.12.776>.
- García, G. A., Hernández, S., & Cruz, O. (2016). Evaluación de un programa de intervención a escolares indígenas con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). *Perspectiva Educacional. Formación de Profesores*, 55(2), 129-140. <https://doi.org/10.4151/07189729-Vol.55-Iss.2-Art.405>
- Gaser, C., & Schlaug, G. (2003). Brain structures differ between musicians and non-musicians. *The Journal of Neuroscience*, 23(27), 9240-9245. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.23-27-09240.2003>
- Korzeniowski, C. (2011). Desarrollo evolutivo del funcionamiento ejecutivo y su relación con el aprendizaje escolar. *Revista de Psicología*, 7(13), 7-25. Recuperado de <http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/revistas/desarrollo-evolutivo-funcionamiento-ejecutivo.pdf>
- Lezak, M. D. (2004). *Neuropsychological assessment*. New York: Oxford University Press.
- Lopera Restrepo, F. J. (2008). Funciones Ejecutivas: Aspectos Clínicos. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría Y Neurociencias*, 8(1), 59-76. Recuperado de <https://revistannn.files.wordpress.com/2016/08/rnnn-vo-1612016.pdf>
- López Fernández, M. L., Barrio Castellanos, R., Portellano Pérez, J. A., & Martínez Arias, R. (2013). Estudio de las funciones ejecutivas en diabetes tipo 1 mediante el test de evaluación neuropsicológica de las funciones ejecutivas en niños (ENFEN). *Anales de Pediatría*, 78(2), 88-93. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2012.05.005>
- Lozano Gutiérrez, A., & Ostrosky, F. (2011). Desarrollo de las Funciones Ejecutivas y de la Corteza Prefrontal. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría Y Neurociencias.*, 11(1), 159-172. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3640871>
- Maia, C. R. M., Cortese, S., Caye, A., Deakin, T. K., Polanczyk, G. V., Polanczyk, C. A., & Rohde, L. A. P. (2014). Long-Term Efficacy of Methylphenidate Immediate-Release for the Treatment of Childhood ADHD: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Attention Disorders*, 21(1), 3-13. <https://doi.org/10.1177/1087054714559643>
- McDermott, J. (2008). The evolution of music. *Nature*, 453, 287-288.

- McKelvie, P., & Low, J. (2002). Listening to Mozart does not improve children's spatial ability: Final curtains for the Mozart effect. *British Journal of Developmental Psychology*, 20(2), 241–258. <https://doi.org/10.1348/026151002166433>
- Miranda-Casas, A., Berenguer-Forner, C., Colomer-Diago, C., & Roselló-Miranda, B. (2015). Relaciones entre funciones ejecutivas y calidad de vida de jóvenes con trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH). *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2(1), 301–310. <http://dx.doi.org/10.17060/ijodaep.2015.n1.v2.42>
- Neysmith-Roy, J. M. (2001). The Tomatis Method with Severely Autistic Boys: Individual Case Studies of Behavioral Changes. *South African Journal of Psychology*, 31(1), 19–28. <https://doi.org/10.1177/008124630103100105>
- Peretz, I. & Coltheart. (2003) M. Modularity of music processing. *Nat. Neurosci.* 6, 688–691. <https://doi.org/10.1038/nn1083>
- Polanczyk, G., Silva de Lima, M., Lessa, B., Biederman, J., & Rohde, L. A. (2007). The Worldwide Prevalence of ADHD: A Systematic Review and meta-regression Analysis. *Am J. Psychiatry*, 164, 942–948.
- Portellano, J. A., Martínez-Arias, R., & Zumárraga, L. (2009). *ENFEN. Evaluación Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en Niños*. Madrid: TEA Ediciones.
- Ramos, C. A., & Paz, C. (2015). Relación entre el modelo híbrido de las funciones ejecutivas y el trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Psicología Del Caribe*, 32(2), 299–314. Recuperado de <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/psicologia/article/viewFile/5986/6987>
- Reyes-Escallón, M; Fajardo-Velasco, J. (2018). “Creando y sintiendo”. Prácticas artísticas para la construcción de cultura de paz. *Revista Inclusión y Desarrollo*, 5 (2) 2018, 99-118. h Recuperado <http://biblioteca.uniminuto.edu/ojs/index.php/IYD/article/viewFile/1608/1549>
- Rickson, D. J. (2006). Instructional and improvisational models of music therapy with adolescents who have Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD): A comparison of the effects on motor impulsivity. *Journal of Music Therapy*, 43(1), 39–62. <https://doi.org/10.1093/jmt/43.1.39>
- Rosselli, M., Jurado, M. B., & Matute, E. (2008). Las Funciones Ejecutivas a través de la Vida. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría Y Neurociencias*, 8(1), 23–46. Recuperado de http://neurociencias.udea.edu.co/revista/PDF/REVNEURO_vol8_num1_5.pdf
- Scandar, M., & Bunge, E. (2017). Tratamientos psicosociales y no farmacológicos para el trastorno por déficit de atención e hiperactividad en niños y adolescentes. *Revista Argentina de Clínica Psicológica*, 26(2), 210–219. <https://doi.org/10.24205/03276716.2017.1019>
- Schellenberg, E. G. (2001). Music and nonmusical abilities. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 930, 355–371. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2001.tb05744.x>
- Sihvonen, A. J., Särkämö, T., Leo, V., Tervaniemi, M., Altenmüller, E., & Soinila, S. (2017). Music-based interventions in neurological rehabilitation. *The Lancet Neurology*. 16(8), 648-660). [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(17\)30168-0](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(17)30168-0)
- Stuss, D. T., & Knight, R. T. (2013). *Principles of Frontal Lobe Function*. New York: Oxford University Press.
- Thaut, M. H., Peterson, D. A., & McIntosh, G. C. (2005). Temporal Entrainment of Cognitive Functions: musical mnemonics induce brain plasticity and oscillatory synchrony in neural networks underlying memory. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1060(1), 243–254. <https://doi.org/10.1196/annals.1360.017>
- Tirapu-Ustárroz, J., García-Molina, A., Luna-Lario, P., Roig-Rovira, T., & Pelegrín-Valero, C. (2008). Modelos de funciones y control ejecutivo (II). *Revista de Neurología*, 46(12), 742-750. <https://doi.org/rn2008252>
- Verdejo-García, A., & Bechara, A. (2010). Neuropsychology of executive functions. *Psicothema*, 22(2), 227–235. <http://www.psicothema.com/psicothema.asp?id=3720>
- Wolosin, S. M., Richardson, M. E., Hennessey, J. G., Denckla, M. B., & Mostofsky, S. H. (2009). Abnormal cerebral cortex structure in children with ADHD. *Human Brain Mapping*, 30(1), 175–184. <https://doi.org/10.1002/hbm.20496>
- Yáñez-Téllez, G., Romero-Romero, H., Rivera-García, L., Prieto-Corona, B., Bernal-Hernández, J., Marosi-Holzberger, E., ... Silva-Pereyra, J. F. (2012). Funciones cognoscitivas y ejecutivas en el TDAH. *Actas Espanolas de Psiquiatria*, 40(6), 293–298.
- Zatorre, R. J., Belin, P., & Penhune, V. B. (2002). Structure and function of auditory cortex: Music and speech. *Trends in Cognitive Sciences*, 6(1), 37-46. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01816-7](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01816-7)

Revista incluida
en los siguientes
agregadores
de contenidos



<http://clase.unam.mx>



<https://biblat.unam.mx/es/>



<https://www.redib.org>

Google Académico

<https://scholar.google.es/citations?user=zB01Y2QAAAAJ&hl=es>

Revista incluida
en los siguientes
directorios



<https://independent.lacademla.edu/RevistaInclusionYDesarrollo>



<https://www.mendeley.com/research-papers/?query=inclusi%C3%B3n+y+desarrollo+Corporaci%C3%B3n+Universitaria+Minuto+de+Dios-Uniminuto>

DOAJ DIRECTORY OF
OPEN ACCESS
JOURNALS

<http://bit.ly/1PWhtD>

Revista incluida
en la siguiente
red social



<https://www.facebook.com/Latinoamericana.Redderevistas/>

Asociación revistas
de humanidades y ciencias sociales



INCLUSIÓN Y DESARROLLO

No. 1 Vol. 6 Año 2019 ISSN En línea: 2590-7700

