



**Universidad del Azuay**

**Departamento de Posgrados**

**Maestría en Neuropsicología**

**La música en la rehabilitación del TDAH:**

**Una revisión sistemática**

**Magíster en Neuropsicología**

**Autora:**

**Erika Tatiana Martínez Flores**

**Directora:**

**Alexandra Bueno Pacheco, Msc.**

**Cuenca, Ecuador**

**2020**

## **DEDICATORIA**

A Luis, Humberto, Fray, Belén, Juan Pablo y Joaquín que vivieron y viven la música más allá de los sonidos, ritmos y melodías. Porque han hecho que ella signifique tanto en mi vida. Gracias por mostrarme el camino.

A mi pequeña Amelia, por acompañarme en este proceso de formación y haber compartido mis intereses, alegrías y emociones. De seguro, la música también te suena distinto.

## **AGRADECIMIENTOS**

Estimada Mgs. Alexandra Bueno, por cada correo, mensaje y llamada; por su incondicionalidad siempre.  
He aprendido tanto y se lo debo a usted. Gracias por todo.

Belén y Malú, pero sobre todo a mami Nachi por su amor y entrega. Gracias por cuidar de mis hijos con el mismo cariño de una madre. Gracias por hacer mis veces.

Juan Pablo, Joaquín y Amelia; gracias por el tiempo y la espera, por sostenerme para alcanzar mis objetivos y alegrar mi vida. En hora buena, ya no hay que esperar el fin de semana.

Su apoyo ha sido fundamental, un gracias de corazón.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
INTRODUCCIÓN .....	1
<b>CAPÍTULO 1. LA ATENCIÓN Y SUS TRASTORNOS .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1 La atención .....</b>	<b>5</b>
1.1.1 Formación de la atención .....	7
1.1.2 Neuropsicología de la atención.....	9
1.1.3 Trastornos de la atención .....	12
<b>1.2 Trastorno de déficit de atención con hiperactividad.....</b>	<b>14</b>
1.2.1 Etiología y factores de riesgo .....	14
1.2.2 Criterios diagnósticos según el DSM V .....	16
1.2.3 Perspectiva neuropsicológica del TDAH.....	17
<b>CAPÍTULO 2. REHABILITACIÓN DEL TDAH .....</b>	<b>21</b>
<b>2.1 Rehabilitación.....</b>	<b>21</b>
2.1.1. Terapia farmacológica .....	22
2.1.2 Terapia cognitivo – conductual.....	24
2.1.3 Rehabilitación neuropsicológica .....	25
<b>2.2 La música en la rehabilitación neuropsicológica .....</b>	<b>30</b>
2.2.1 Procesamiento cerebral de la música .....	30
2.2.2. Beneficios cognitivos de la música .....	32
<b>CAPÍTULO 3. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>34</b>
3.1 Método.....	34
3.2 Preguntas de investigación:.....	34
3.3 Proceso de búsqueda .....	35
3.4 Criterios de selección .....	35
3.4.1 Criterios de inclusión.....	35
3.4.2 Criterios de exclusión.....	36
3.5 Evaluación de la calidad.....	36
3.6 Recopilación de datos .....	37
3.7 Análisis de los datos .....	38
<b>CAPÍTULO 4. RESULTADOS .....</b>	<b>39</b>
4.1 Presentación de resultados.....	39
4. 2 Tipos de estudio .....	40

<b>4.3 Características de los participantes</b> .....	41
<b>4.4 Contexto</b> .....	41
<b>4.5 Evaluaciones realizadas</b> .....	42
<b>4. 6 Intervención</b> .....	44
<b>4.7 Resultados de las intervenciones realizadas</b> .....	47
<b>4.8 Limitaciones señaladas en los estudios</b> .....	50
<b>DISCUSIÓN</b> .....	51
<b>CONCLUSIONES</b> .....	56
<b>LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	58
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	59

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>ANEXO 1.</b> Matriz general de resultados según palabras clave y bases de datos ...	69
<b>ANEXO 2.</b> Evaluación de calidad de artículos .....	71
<b>ANEXO 3.</b> Resultados de estudios seleccionados .....	72

## RESUMEN

El Trastorno de Déficit de Atención con Hiperactividad es una necesidad educativa de considerada prevalencia entre los escolares, se caracteriza principalmente por la falta de atención, impulsividad e hiperactividad. Existen diversos tratamientos que buscan disminuir su sintomatología, la música aparece como una alternativa para su abordaje debido al completo trabajo cerebral que involucra procesarla y ejecutarla. El presente trabajo tiene como objetivo realizar una revisión sistemática sobre la eficacia de la música en el manejo de escolares con Trastorno de Déficit de Atención con Hiperactividad. En base a la declaración PRISMA, se realizó una búsqueda exhaustiva en las bases de datos PubMed, Scopus, EBSCO y Cochrane; respecto a estudios realizados desde el año 2009 hasta el 2019. Se incluyeron 13 artículos que sugieren que la música mejora la atención, memoria de trabajo, inhibición y disminuye las conductas características de este trastorno.

**Palabras clave:** TDAH, música, rehabilitación, escolares, atención.

## ABSTRACT

Attention Deficit Hyperactivity Disorder is an educational need, which is prevalent in schoolchildren. It is characterized mainly by inattention, impulsivity and hyperactivity. Various treatments seek to reduce its symptoms. Music arises as an alternative to approach this disorder due to the complete brain work that involves its processing and execution. The present work intended to carry out a systematic review on the efficacy of music in the management of schoolchildren with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. Based on the PRISMA statement, a comprehensive search was performed in the PubMed, Scopus, EBSCO, and Cochrane databases to spot studies carried out from 2009 to 2019. Thirteen articles suggesting that music improves attention, working memory, inhibition and reduces the characteristic behaviors of this disorder were included in this study.

**Keywords:** ADHD, music, rehabilitation, schoolchildren, attention.

Translated by



Erika Tatiana Martinez Flores  
Estudiante  
CI.0104927546  
email: [tmartinez91@es.uazuay.edu.ec](mailto:tmartinez91@es.uazuay.edu.ec)

## **NOTA**

La situación de emergencia sanitaria provocada por la pandemia debido al Covid-19, generó que las investigaciones de campo deban ser sustituidas por revisiones sistemáticas de la literatura, como es el caso del presente trabajo de investigación.

## INTRODUCCIÓN

El contexto educativo como medio diverso, ha obligado a la transformación de las escuelas, las metodologías, el currículum y las actitudes de todos los involucrados; la comunidad educativa se enfrenta diariamente al desafío de dar respuesta a las necesidades de los educandos. En el proceso de aprendizaje pueden detectarse ciertas limitaciones que representan una necesidad educativa y por tanto requieren un apoyo específico de todos quienes estén interesados en que el estudiante alcance sus objetivos.

En la ciudad de Cuenca no existen datos referentes a la prevalencia de estudiantes con necesidades educativas no asociadas a la discapacidad. Según el estudio de Vélez (2017), se estima que alrededor del 20,5% de alumnos han sido diagnosticados con Trastorno de Déficit de Atención con Hiperactividad, siendo la alteración que más afecta a los educandos de nuestro medio.

El Trastorno de Déficit de Atención con Hiperactividad hace referencia a la persistencia de un patrón de comportamiento caracterizado por la falta de atención, impulsividad e hiperactividad (Lagos-Hernández *et al.*, 2019). Las expresiones del TDAH interfieren principalmente en las funciones ejecutivas, entendiéndose a estas como los procesos mentales necesarios para guiar las propias acciones hacia el alcance de objetivos; la inhibición, el autocontrol y el control de interferencia se ven notablemente afectados en los niños que lo padecen (Diamond, 2013).

Considerando la permanencia y prevalencia de este trastorno, los profesionales de la salud aplican tratamientos dirigidos a disminuir la sintomatología, optimizar el rendimiento y mejorar el comportamiento. El TDAH, en su mayoría, es abordado con terapias conductuales centradas en mejorar rutinas y comportamientos mediante la aplicación de refuerzos (Felt *et al.*, 2014); los consejos generales a padres y la recomendación de estrategias para las instituciones educativas están incluidos dentro del abordaje de este trastorno.

La constante investigación y el interés por la innovación en el tratamiento han motivado a la implementación de diversas estrategias: el entrenamiento cognitivo (Lagos-Hernández *et al.*, 2019), el entrenamiento de atención plena o mindfulness (Chung *et al.*, 2018) y el ejercicio físico (Cidoncha, 2010) son algunas propuestas. La música, de la misma manera, se presenta como una alternativa al poseer ciertas cualidades que pueden ser empleadas en el trabajo con los niños y niñas que padecen este trastorno.

Los seres humanos por su propia naturaleza se encuentran inmersos en un mundo de sonidos, tonos, ritmos y melodías; para procesar estos elementos se requiere del trabajo de diversas zonas cerebrales además de la corteza auditiva (Arias, 2007). El ritmo, por ejemplo, por su característica fraccionaria demanda la actividad del cerebelo, ganglios basales y córtex premotor; la percepción de tonos, por otro lado, resulta de la interacción de las áreas auditivas primarias y secundarias con áreas frontales (Soria-Urios *et al.*, 2011). Considerando las cualidades de la música y el completo trabajo cerebral que se requiere, se puede inferir los beneficios cognitivos que se obtendrían a través de ella.

El presente documento es una revisión sistemática sobre la eficacia de la música en el manejo de escolares con Trastorno de Déficit de Atención con Hiperactividad. En el primer capítulo se presentan los fundamentos teóricos respecto a la atención y sus trastornos, se conceptualiza esta función cognitiva y se detallan sus características; seguidamente, desde distintas perspectivas se describe la formación de la atención y su concepción neuropsicológica. Posteriormente se explicitan los trastornos de la atención y se brinda un importante énfasis al Trastorno de Déficit de atención con Hiperactividad, del cual se especifica su etiología y factores de riesgo, los criterios diagnósticos desde el DSM-V y la perspectiva neuropsicológica de esta alteración. El segundo capítulo trata sobre la rehabilitación del TDAH, se toma en cuenta el abordaje farmacológico, cognitivo-conductual y desde distintas perspectivas neuropsicológicas; a continuación, se indica el procesamiento cerebral música y los beneficios cognitivos que aporta.

El tercer capítulo hace referencia al proceso metodológico llevado a cabo en el presente estudio: el proceso de búsqueda, los criterios de selección, la recopilación

y análisis de datos. Posteriormente, se presentan los hallazgos encontrados de acuerdo a los tipos de estudio, características de los participantes, contextos empleados, evaluaciones e intervenciones realizadas, resultados y limitaciones de los estudios consultados; continúa la discusión de los mismos. Finalmente, se señalan las conclusiones, limitaciones y recomendaciones a las que se llegaron luego del proceso investigativo.

## **CAPÍTULO 1. LA ATENCIÓN Y SUS TRASTORNOS**

El entorno en el que nos desenvolvemos los seres humanos es un medio naturalmente complejo debido a la constante presencia y permanencia de diversos estímulos que llegan a nuestros sentidos, la capacidad de seleccionar aquellos relevantes e inhibir otros es una capacidad cognitiva fundamental en los individuos, se podría decir, que es el inicio previo a la consecución de objetivos. En la etapa escolar, la atención es esencial para el desarrollo y adquisición de conocimientos de los niños, es ella la que dará paso a la ejecución de procesos cognitivos complejos que resultará en el desarrollo de destrezas. En el presente capítulo se expone los fundamentos teóricos de la atención y su concepción neuropsicológica, los trastornos de la atención y de manera especial, el Trastorno de Déficit de Atención con Hiperactividad.

### **1.1 La atención**

El desarrollo y crecimiento del ser humano involucra diversos procesos que deben llevarse a cabo satisfactoriamente. En el aspecto cognitivo, el niño debe adquirir las capacidades necesarias para conocer y controlar el medio en el cual se encuentra inmerso (Ovejero, 2013). La percepción, atención, orientación, memoria, , gnosis, praxias, lenguaje, son las funciones cognitivas más relevantes que permitirán llevar a cabo las tareas propuestas (Redolar, 2014).

La atención es el resultado de un completo trabajo cerebral. Puede entenderse como un mecanismo de control que busca regular y dirigir los demás procesos cerebrales y está integrada por varios componentes que son sensibles a diversos agentes (Moscoso *et al.*, 2010). Según Ison (2009), esta función cognitiva es la encargada de activar o inhibir los procesos encargados de elaborar y organizar la información.

La selectividad es una característica fundamental de esta función cognitiva; los recursos del cerebro son enfocados para procesar la información que se presenta en un determinado momento permitiendo seleccionar los elementos necesarios para una tarea de entre los demás disponibles. Considerando su limitada capacidad, la atención optimiza la asignación de recursos cognitivos (Marchi, 2017). Según Moscoso *et al.* (2010), la atención es también un mecanismo de control de la ejecución, administra el enfoque, movimiento y desenganche de la atención en el espacio visual.

Para Olk y Kingstone (2015), los cambios de foco atencional son fluctuantes, así, la atención se clasifica en voluntaria e involuntaria: cuando existe un objetivo, los mecanismos atencionales minimizan los estímulos irrelevantes y dirigen las acciones hacia la consecución del mismo, sin embargo, existen cambios independientes a la voluntad del individuo relacionados directamente con la naturaleza de los estímulos. Los procesos involuntarios responden a la actividad de las áreas más profundas del encéfalo, en tanto, aquellos que demandan mayor grado de selección voluntaria, se ubican en las áreas corticales (Portellano, 2005).

Más allá de la selección de estímulos y recursos cerebrales para la ejecución de una actividad, la atención permite desarrollar simultáneamente otras acciones sin perder el interés principal; así mismo, en caso de que la actividad se prolongue durante un tiempo, es posible mantener el foco atencional en la misma anulando los distractores internos o externos que se puedan presentar. Ocurre que, durante el desarrollo de acciones, éstas se interrumpen ante la presencia de estímulos que tienen la capacidad de demandar la percepción del individuo, pero la atención tiene la capacidad de reorientar su foco hacia la actividad elegida. Considerando los mecanismos implicados, la atención ha sido tipificada como selectiva, sostenida y dividida (Moscoso *et al.*, 2010; Ríos-Lago y Adrover-Roig, 2014).

En complemento a la tipificación anteriormente mencionada, Portellano (2005), señala que la atención es también focalizada, alternante y excluyente. La focalización facilita el procesamiento de determinados estímulos mientras se ignoran otros; la alternancia permite cambiar el foco atencional de un estímulo a otro en varias tareas

que requieren distintas respuestas cognitivas; producir una respuesta, inhibiendo otras irrelevantes, es la capacidad de exclusión de la atención.

Con el objetivo de dar una respuesta eficaz a las demandas del entorno, el individuo ejercerá mayor o menor control atencional, siendo este fundamental para el funcionamiento ejecutivo. Para alcanzar una meta, el sujeto requerirá planificar y organizar sus acciones, evaluar las mismas y tomar las decisiones. Considerando la naturaleza de la atención, esta es entendida como el mecanismo rector de los demás procesos cognitivos (Ison, 2009).

### **1.1.1 Formación de la atención**

A partir del nacimiento se observan los primeros indicios de acciones reguladas por la atención. Ante la presencia de un foco de excitación principal, se inhiben los demás estímulos y lo refuerzan. El proceso atencional responde al desarrollo gradual de los reflejos del niño que dominan su comportamiento y a través de los cuales se forman los reflejos condicionados en la corteza cerebral. Vygotski (1983), considera como periodo primitivo de desarrollo de la atención a aquel que abarca la maduración de las percepciones alimenticia y posicional, al relacionarse entre ellas darán lugar reflejo que forma la reacción alimenticia que se torna evidente cuando se coloca al niño en la postura previa al amamantamiento. Progresivamente irán apareciendo las percepciones visual y acústica que harán posible nuevas formas de reflejos.

Este proceso esencialmente orgánico es la base del crecimiento, maduración y desarrollo del sistema nervioso. Ocurre, predominantemente, en el primer año de vida del sujeto y continúa durante toda la edad infantil, incluso hasta la adultez; paralelo a éste, se lleva a cabo el desarrollo cultural de la atención en el que se busca el dominio y sometimiento de esta función a la voluntad del hombre quien, a través de signos elaborados por el ser social, regula sus procesos de comportamiento (Vygotski, 1983).

Para mantener la atención en una tarea, en la edad preescolar, se requiere de la mediación de signos y auxiliares externos. Según Vygotsky (1983) en esta época se observan diferencias entre la atención mediada y directa, mismas que alcanzan su máximo en la segunda edad escolar, periodo en el que se estabiliza. El autor describe un experimento para diferenciar estos procesos de mediación: el juego “Preguntas y Respuestas” tiene la prohibición de decir las palabras sí, no, blanco y negro, al niño se le plantean preguntas a las que debe responder con rapidez nombrando un color, además no puede repetirlo dos veces; la ejecución de esta actividad requiere de atención constante e intensa, a razón del número de errores esta tarea resulta muy difícil para los niños preescolares debido a que demanda la dominancia de su atención interna, sin embargo, los resultados mejoran al proporcionar un plan de ayudas entregándole cartulinas de colores, la atención inmediata para a ser mediada.

Si este experimento se realiza en reiteradas ocasiones, el niño empieza a utilizar plenamente el apoyo entregado; al igual que un adulto que “anota en la mente” los colores prohibidos y ya nombrados, utilizará incompletamente los medios externos y conjuntamente con los procesos de arraigamiento, dará paso a la mediación interna. Mediante la reestructuración de procesos esta operación se convertirá de externa a interna (Vygotski, 1983).

Ribot (1897, citado en Vigotsky, 1983) relaciona el desarrollo de la atención con el desarrollo de la sociedad, en tanto se origina en el proceso de adaptación del hombre, como un ser social a su medio y a las demandas que este le exige. En este sentido, califica la atención voluntaria como artificial y la diferencia de la involuntaria, considerando que usa fuerzas externas; se espera que el hombre inmerso en una sociedad progrese del dominio de la atención involuntaria a la voluntaria, como resultado del cambio y reorganización por la influencia de medios externos.

La atención también ha sido estudiada como constructo evolutivo. Spencer-Smith y Anderson (2009), señalan que entre los 7 y 10 meses los infantes son capaces de focalizar su atención en objetos nuevos; entre los 2.5 y 3.5 años son capaces de enfocarse durante un tiempo considerable en una actividad caracterizada por estímulos visuales; hasta los 6 años se evidencia un aumento significativo de la atención sostenida, a partir de esta edad, la atención sostenida aumenta de acuerdo

a las demandas escolares. Entre los 8 y 10 años se observan indicios más claros de atención selectiva que se relacionan con el aumento de la autorregulación e inhibición; a los 15 años este proceso se fortalece.

### **1.1.2 Neuropsicología de la atención**

A lo largo del tiempo se han propuesto diversos modelos que han intentado explicar la atención que se han derivado de distintas fuentes clínicas, psicométricas o experimentales; los modelos propuestos por Posner y Petersen, Mirsky y Duncan, han sido los más destacados dentro del estudio de este constructo.

Posner y Petersen durante varios años han realizado estudios referentes a la atención; en el 2012 presentaron una revisión en la que ratifican la existencia de tres sistemas neurales que interactúan:

- El sistema de alerta modifica al individuo de un estado de reposo a advertencia o preparación para detectar señales; anatómicamente involucra al tronco encefálico en donde se ubica la formación reticular.
  
- El sistema de orientación permite identificar los estímulos de acuerdo a su modalidad o ubicación; implica a las áreas frontales y posteriores.
  
- El sistema ejecutivo facilita la detección de estímulos haciéndolos conscientes, proceso que se lleva a cabo en la corteza medial y cíngulo anterior.

León (2015) señala que estos sistemas guardan relación con los neurotransmisores; según Fernández (2014), los antagonistas de noradrenalina interrumpen el efecto de las señales de advertencia y reducen el desempeño en las tareas de atención

sostenida, la dopamina regula las áreas frontales por lo que se la asocia con el control ejecutivo de la atención.

A partir de un análisis mediante pruebas neuropsicológicas Mirsky y Duncan (2001), desarrollaron un modelo basado en cinco factores: focalización/ejecución, atención sostenida, alternancia, codificación y estabilidad.

- El factor focalización/ejecución hace referencia a la capacidad de concentrarse en una tarea específica a pesar de la presencia de otros estímulos distractores y brindar respuestas rápidas demandadas por la tarea. Este factor se relaciona con el lóbulo parietal inferior, el giro temporal superior y partes del cuerpo estriado.
- El factor de atención sostenida responde a la capacidad de mantener el foco atencional durante un tiempo considerable. Ciertas regiones del tectum, la formación mesopontina de la formación reticular del tallo cerebral y el núcleo reticular del tálamo medio son las regiones cerebrales implicadas en este factor.
- La alternancia se entiende como la capacidad de cambiar el foco atencional de un estímulo a otro. Las estructuras anatómicas implicadas son la corteza prefrontal dorsolateral y la circunvolución cingulada anterior.
- El factor de codificación se define como la capacidad de conservar cierta información en la memoria durante cortos periodos de tiempo mientras se llevan a cabo operaciones mentales en base a esta información. El hipocampo y la amígdala son las estructuras cerebrales implicadas con este factor.
- La estabilidad como factor es brevemente descrita, es la relación de las respuestas a estímulos diana. Los autores no han señalado estructuras anatómicas específicas relacionadas con este elemento.

Según González y Ramos (2006), los mecanismos neuronales de la atención se fundamentan en dos modelos teóricos principales, la teoría de la selección temprana de Broadbent y la teoría de la selección tardía de Norman, MacKay y Duncan.

La teoría de la selección temprana es conocida también como teoría de filtraje, plantea que todo estímulo que llega al sistema nervioso es procesado hasta que sus atributos físicos sean analizados y representados. Broadbent consideró que al llegar los estímulos al organismo son filtrados de acuerdo a sus atributos físicos, por tanto, existe cierta limitación en la capacidad de llevar a cabo el procesamiento de varios estímulos (González y Ramos, 2006).

La teoría de la selección tardía, por su parte, señala que los estímulos familiares son identificados de manera no selectiva y sin limitaciones de procesamiento. Esta teoría sostiene que los estímulos son identificados más allá de la voluntad del individuo siempre que estos mantengan las características sensoriales para ser percibidos (González y Ramos, 2006).

La atención se desarrolla a través de tres niveles. En el primero, la velocidad es el factor más importante, por lo que el nivel de control es bajo, el funcionamiento cognitivo del individuo se traduce en la celeridad del procesamiento de la información, este nivel es llamado operativo. El siguiente es el táctico, aunque la velocidad sigue siendo importante, existe mayor control para prevenir errores, se distinguen en este nivel la atención focalizada y dividida. Finalmente, en el nivel estratégico es fundamental el control del proceso atencional; las funciones ejecutivas y la atención equiparan su función debido a la dependencia mutua para llevar a cabo alguno de estos procesos; por la funcionalidad de este nivel, las personas son capaces de mantener su atención durante periodos prolongados de tiempo (León, 2015).

Según Portellano (2005), el procesamiento neurofisiológico de la atención atraviesa varias fases e implica diversas estructuras neuroanatómicas ubicadas entre el tronco cerebral y cerebro, la formación reticular, los ganglios basales, el cíngulo y la corteza cerebral asociativa, son las estructuras principales para llevar a cabo este proceso.

La formación reticular se ubica en la parte superior del tronco cerebral, en ciertos núcleos del tálamo y en fibras que la conectan con las áreas corticales y subcorticales; esta estructura es la responsable de mantener un nivel de alerta adecuado para que se lleven a cabo los demás procesos cognitivos. Los ganglios basales se encuentran entre la sustancia blanca subcortical y funcionan como un sistema de comunicación entre la formación reticular, la corteza cerebral y el sistema límbico; el putamen y el caudado permiten el procesamiento selectivo y focalizado de la atención, se conectan con la amígdala para integrarlo con aspectos emocionales. La regulación de la selectividad de la atención es realizada por el giro cingulado y la corteza asociativa, los lóbulos parietales y frontales son las estructuras más relevantes en el control atencional; el área prefrontal permite regular la atención en las actividades que requieren de planificación, controlar la atención sostenida y focalizada, y el control de movimientos sacádicos oculares en el campo visual.

### **1.1.3 Trastornos de la atención**

Los trastornos de la atención generalmente se identifican como síntomas de diversas alteraciones psicopatológicas; pueden presentarse también en personas que estén expuestas a situaciones que alteran su regularidad. La dificultad para mantener enfocado un estímulo se define como distractibilidad, el sujeto responde a otros de manera rápida y sucesiva; este es un síntoma característico del Trastorno de Déficit de Atención con Hiperactividad y otros trastornos psiquiátricos (Mantilla, 2006).

De acuerdo a lo señalado por Ortiz (2016), la paraprosexia es otro de los trastornos de esta función cognitiva y se caracteriza por el aumento excesivo de la atención involuntaria, provoca que la persona perciba los demás estímulos del entorno sin lograr centrarse voluntariamente en alguno de ellos o hacerlo por periodos cortos de tiempo; la distractibilidad y disminución de la atención voluntaria son características de este síndrome. Frecuentemente, la paraprosexia se presenta como síntoma del Síndrome Maníaco, Síndrome de Excitación Psicomotriz y Excitación Catatónica.

La hipoprosexia se entiende como la disminución de la atención voluntaria. La persona se mantiene enfocada en un estímulo durante un corto tiempo causando dificultad para realizar actividades que requieran atención prolongada (Ortiz, 2016). Se presenta frecuentemente en depresión y discapacidad intelectual (Mantilla, 2006); también cuando hay lesiones en el tronco superior, sistema límbico o paredes del tercer ventrículo (Hernández, 2012). Relacionado a este trastorno está la incapacidad total para fijar la atención que se presenta excepcionalmente y en casos de intoxicaciones o demencias (Ortiz, 2016).

Contrariamente a la hipoprosexia, el aumento de la atención voluntaria sobre un estímulo se define como hiperprosexia y provoca la imposibilidad de responder a otros estímulos (Ortiz, 2016); este síntoma se presenta frecuentemente en el trastorno de pánico (Mantilla, 2006). Permanecer sobre una misma tarea con evidente dificultad para cambiar a otra por la incapacidad de desatender, se identifica como perseveración y, evidentemente, refiere de una alteración del lóbulo frontal (Mantilla, 2006).

Aunque muchos de los trastornos atencionales se presentan como síntoma de alteraciones cognitivas o en respuesta de lesiones cerebrales, existen otros que por sí mismos representan una categoría diagnóstica. Según varios autores, el trastorno de la atención más relevante, especialmente en el campo infantil, debido a su alta prevalencia y consecuencias a nivel cognitivo, familiar y social es el Trastorno de Déficit de Atención con Hiperactividad (Asiáin *et al.*, 2013; Redolar, 2014; Solís y Quijano, 2014).

## 1.2 Trastorno de déficit de atención con hiperactividad

### 1.2.1 Etiología y factores de riesgo

El avance científico desarrollado respecto al TDAH aporta fundamentos referentes a las bases neurobiológicas de este síndrome, la alta heredabilidad genética, las alteraciones funcionales y estructurales de la corteza prefrontal y en las conexiones con el cerebelo y el estriado, el desequilibrio de los sistemas dopaminérgico y noradrenérgico, se han presentado como principales factores causantes de este trastorno (Fernandes *et al.*, 2017).

Estudios realizados en biología molecular en base a las respuestas a los tratamientos farmacológicos, han identificado cierta relación con el TDAH al gen transportador de dopamina (DAT) y al gen receptor de dopamina (DRD4); se ha considerado también a los genes reguladores de la noradrenalina (Ríos-Flórez y López-Gutiérrez, 2018).

Solovieva *et al.* (2002) consideran como etiología de este síndrome a la debilidad en los lóbulos frontales, específicamente del área premotora y prefrontal, señalando que estas zonas no alcanzan el desarrollo funcional adecuado en los niños que lo padecen. Se ha identificado además, un menor tamaño de los ganglios basales, el putamen en los dos hemisferios y el globo pálido en el hemisferio derecho (Mulas *et al.*, 2012).

Considerando los subtipos del TDAH según el DSM – V, la predominancia de déficit de atención refiere de una alteración anterior del lóbulo frontal mismo que facilita la atención sostenida y el control inhibitorio; el subtipo hiperactivo impulsivo responde a una disfunción del hemisferio derecho alterando la atención selectiva y el control de impulsos (Muñoz *et al.*, 2006).

Tirapu-Ustárriz *et al.* (2015) proponen el estudio del constructo tempo cognitivo lento para entender al TDAH; ciertos síntomas del subtipo inatento representan los síntomas del TCL, además de la ensoñación excesiva, confusión mental,

somnolencia, comportamiento y pensamiento enlentecido, dando la apariencia de “estar en las nubes”. Considerando estas características, el constructo TCL representaría una categoría diagnóstica discreta de este trastorno. Considerando el modelo atencional de Posner y Petersen, el TCL respondería a alteraciones de la red de orientación, anatómicamente ubicada en la corteza oculomotora frontal, colículos superiores y tálamo.

La prevalencia del TDAH ha motivado a la realización de diversos estudios que permitan identificar factores de riesgo asociados a este trastorno. Varios autores señalan que los niños que han nacido prematuramente, por debajo de las 32 semanas de gestación, tienen un riesgo de dos a cuatro veces mayor de padecer este síndrome (Franz *et al.*, 2018; Johnson y Marlow, 2011). Según Linnet *et al.* (2003), el bajo peso al nacer (< 2500 gramos), el estrés materno, el consumo de alcohol o cafeína y la exposición a tabaco durante el embarazo, pueden ser considerados como otros factores de riesgo perinatales, sin embargo, estas hipótesis han sido asociadas con distintos trastornos mentales y cognitivos e incluso se han descartado correlaciones.

El ambiente social en el que el niño se desarrolla puede ser un regulador sobre la predisposición biológica al TDAH. Al parecer, una estructura y un funcionamiento familiar desfavorable se asocian con el trastorno (Grizenko *et al.*, 2008); los padres presentan un estilo de crianza más rígido con mayor crítica, menor aceptación y afectuosidad (González *et al.*, 2014).

Según el DSM-V, ciertos aspectos temperamentales, ambientales, genéticos y fisiológicos pueden destacarse como probables factores de riesgo del TDAH. Un menor nivel de inhibición comportamental, contención para alcanzar control, búsqueda de novedades, son algunos de los elementos temperamentales señalados en el manual. Respecto a factores fisiológicos, se describen a las discapacidades visuales y auditivas, trastornos del sueño, anormalidades metabólicas y epilepsia. En concordancia con lo señalado anteriormente, el bajo peso al nacer, el consumo de tabaco durante la gestación y aspectos de la historia de vida como maltrato o negligencia, son factores ambientales posiblemente determinantes; finalmente se resalta la presencia de TDAH entre familiares biológicos de primer grado.

### **1.2.2 Criterios diagnósticos según el DSM V**

El Trastorno de Déficit de Atención con Hiperactividad es una de las alteraciones del neurodesarrollo que más se diagnostica en los niños y niñas en la actualidad, sus síntomas principales incluyen la inatención, hiperactividad e impulsividad durante al menos 6 meses, en un nivel no acorde al del desarrollo y que interfiere significativamente en las actividades; estos síntomas se presentan en al menos dos contextos en los que se desenvuelve el individuo (American Psychiatric Association, 2014).

De acuerdo al DSM – V, la inatención se presenta como la dificultad en proporcionar la atención necesaria a los detalles lo cual provoca errores en las actividades que desempeña, incluso siendo estas recreativas. Las personas con TDAH parecen no escuchar cuando se les habla, se les dificulta guiarse con instrucciones, frecuentemente no finalizan tareas escolares u otras actividades que se les encomienda. El Manual señala que la dificultad para organizar tareas o actividades y el poco interés para iniciarlas, son síntomas de inatención en este trastorno. La distracción y el olvido característicos de este síndrome provocan que pierdan cosas necesarias para ejecutar tareas e incluso no cumplan con actividades cotidianas.

La hiperactividad se evidencia cuando el niño frecuentemente juega con sus manos o pies, los movimientos que realiza cuando está sentado se observan como si se retorciera, es así que, se les dificulta significativamente mantenerse en su lugar. Constantemente corretean y hablan, incluso en momentos en los que resulta inapropiado; es incapaz de permanecer realizando una actividad. Los niños con este diagnóstico generalmente siempre se encuentran ocupados, aparentan estar impulsados por un motor debido a que difícilmente se los observa agotados (American Psychiatric Association, 2014).

El DSM – V señala que los síntomas de impulsividad se identifican cuando el niño responde inesperadamente a preguntas sin esperar a que se haya concluido su formulación, interrumpen a otros, se inmiscuyen en conversaciones o actividades de

otras personas sin permiso. A los niños con TDAH les resulta difícil esperar y respetar turnos.

Considerando la presentación de los síntomas, el TDAH puede ser combinado cuando prevalecen los criterios de inatención e hiperactividad-impulsividad; de predominancia falta de atención o hiperactiva-impulsiva cuando se cumple con la mayoría de síntomas según cada criterio. Según el DSM V, es posible especificar el nivel de gravedad y si existe remisión parcial cuando los síntomas han ido desapareciendo o no se han presentado en su totalidad.

### **1.2.3 Perspectiva neuropsicológica del TDAH**

Los síntomas del TDAH refieren de una disfunción de la corteza prefrontal y sus circuitos, los subtipos hiperactivo-impulsivo y combinado, responden principalmente a deficiencias de las funciones ejecutivas relacionadas con las áreas orbitofrontal, dorsolateral y cíngulo. La atención, inhibición y memoria de trabajo se han identificado como las funciones más deficientes en este trastorno, al parecer existen mayores errores de omisión y comisión, y menor detección de estímulos en pruebas de atención realizadas a niños con TDAH; las deficiencias de inhibición afectan a la actividad motora y cognoscitiva responden a la conducta hiperactiva, impulsiva y desorganizada, característica de este síndrome; estudios realizados con niños con TDAH han identificado promedios bajos al evaluar memoria de trabajo, de manera especial en el subtipo inatento, esta capacidad es fundamental para eliminar las interferencias de otros estímulos relevantes (Yáñez, 2016).

Banaschewski *et al.* (2005), señalan que los síntomas del TDAH responden a la falta de motivación, organización motora y percepción temporal. A través de la motivación, el individuo logra regular su propia conducta y emociones hacia el alcance de un objetivo, el desajuste de este mecanismo da como resultado una conducta desajustada, impulsiva, interrumpida, que genera frustración y el pronto abandono de la actividad.

Los niños con TDAH presentan dificultades en el procesamiento del tiempo que se relacionan con el comportamiento impulsivo. Rubia *et al.* (2009), adicionalmente a ello, señalan que se observan dificultades en sincronización motora, percepción del tiempo y previsión temporal. Las respuestas de los niños con TDAH son prematuras, presentan fallas de estimación del tiempo y sentimiento de falta de control sobre su transcurso, prefieren ganancias inmediatas que a futuro, comprendiéndolas como dominios temporales más grandes.

La espera de una respuesta da lugar al lenguaje interno, durante este tiempo la persona reflexiona y construye mensajes, formula a su vez autoinstrucciones que permitirán regular su conducta. El comportamiento impulsivo característico del TDAH provoca respuestas irreflexivas inmediatas, evidenciando alteraciones de las habilidades ejecutivas necesarias también en la fluidez verbal y discurso coherente (Yáñez, 2016).

Los estudios de neuroimagen han demostrado que las alteraciones responden a afectaciones de diversos circuitos o redes; es así que, a una alteración del circuito frontoparietal correspondería alcanzar la ejecución de actividades dirigidas a una meta y mayor flexibilidad de respuesta a diferentes tareas; en el circuito atencional ventral, la identificación de estímulos relevantes e inhibición de irrelevantes; en el circuito atencional dorsal, se buscaría fortalecer la atención sostenida, alternante y espacial, así como, la velocidad de procesamiento y el aspecto motivacional (Castellanos y Proal, 2012).

La “hipótesis de la dopamina” es otra explicación referente al mecanismo de producción de los síntomas del TDAH. Se fundamenta en la recaptación de dopamina en las sinapsis de los circuitos frontosubcorticales, implicando también a la noradrenalina y serotonina (Asiáin *et al.*, 2013).

Por otro lado, Quintanar *et al.* (2011), señalan que las bases cerebrales del TDAH no se restringen a una zona cerebral específica, más bien, consideran que el insuficiente desarrollo funcional de los sectores terciarios frontales, temporo-parieto-occipitales y

subcorticales (formación reticular) provocaría la desorganización de ciertos factores neuropsicológicos; entendidos estos como “el resultado del trabajo de una zona o de un conjunto de zonas cerebrales” (Quintanar y Solovieva, 2005, p. 27), es decir, eslabones sobre los cuales subyacen las acciones del sujeto.

Los sectores frontales permiten programar, planear, regular y verificar el comportamiento humano, por tanto, tienen un rol fundamental en la activación cortical, de ahí su íntima relación con la formación reticular. A partir de ello, los lóbulos frontales con las estructuras subcorticales cercanas y el sistema reticular, serían los sistemas cerebrales responsables de la regulación de la labor cerebral (Quintanar *et al.*, 2011) Así también, según los autores, a nivel psicológico se afectaría la función reguladora del lenguaje, misma que es fundamental para dirigir la actividad del niño a un objetivo determinado.

De acuerdo al análisis realizado por Solís y Quijano (2014), desde el aspecto neuropsicológico, el deficiente desarrollo de la organización de la conducta es el síntoma más relevante en el TDAH: a pesar de que el niño es capaz de establecer un objetivo para sus acciones, no se mantiene en este, se le dificulta planear y seguir progresivamente los pasos para alcanzarlo, se distrae con facilidad en otros estímulos lo cual le distancia de su meta inicial. Así, los niños no logran desarrollar actividades conscientes, orientadas a un propósito y reguladas por el lenguaje; a pesar de que, como función comunicativa no existan dificultades, su rol como medio de regulación es deficiente, a partir de ello, el desarrollo de las funciones cognitivas voluntarias se altera pues requieren de este medio para su organización y control.

La teoría histórico-cultural, utiliza el término “base orientadora de la acción - BOA” para señalar aquella información requerida para realizar adecuadamente una determinada tarea (Solovieva y Quintanar, 2007). En el TDAH este aspecto muestra claras alteraciones, el niño tiene dificultades para analizar una tarea, establecer un plan para llevarla a cabo, evaluar el cumplimiento y valorar el resultado final en concordancia con el propósito inicial; la base orientadora de la acción es fundamental para el desarrollo de la estructura selectiva de la actividad, al existir alteraciones, las imágenes orientadoras que dirigen las acciones no son claras. Si el niño no alcanzó el desarrollo de la estructura organizada de la actividad, la atención como medio de

selección y dirección de acciones y el lenguaje interno como medio de autorregulación, no se desarrollarán adecuadamente (Solís y Quijano, 2014).

## **CAPÍTULO 2. REHABILITACIÓN DEL TDAH**

La presencia de alteraciones cognitivas interfiere significativamente en la vida diaria de quienes las padecen, ante la presencia de comportamientos o síntomas que refieren de estas dificultades, generalmente, las personas buscan apoyo profesional para que mediante diversas estrategias disminuyan los síntomas. La intervención del Trastorno de Déficit de Atención con Hiperactividad ha sido ampliamente estudiada, diversas disciplinas apuestan por alcanzar mejorías en los niños y niñas diagnosticados; la música se incluye como una alternativa debido a sus cualidades y al trabajo cerebral que implica. En el presente capítulo se presentan las diferentes formas de atender el TDAH, se detalla con especial énfasis el abordaje neuropsicológico y se incluyen fundamentos teóricos respecto al empleo de la música en la rehabilitación cognitiva.

### **2.1 Rehabilitación**

La Organización Panamericana de la Salud señala que la rehabilitación es “un conjunto de intervenciones diseñadas para optimizar el funcionamiento y reducir la discapacidad en individuos con condiciones de salud en la interacción con su entorno” (OPS/OMS, 2017). La rehabilitación neuropsicológica es fundamental en la recuperación de pacientes con alteraciones neurológicas y neuropsiquiátricas, esta área de la psicología, establece programas de tratamiento que buscan recuperar las funciones intelectuales, cognitivas, comportamentales, emocionales, ejecutivas y sociales (León, 2015).

Desde el aspecto neuropsicológico, se emplea también el término “entrenamiento” en tanto persigue los mismos objetivos de la rehabilitación cognitiva, es decir, buscan “potenciar al máximo los recursos intelectuales del sujeto mediante el entrenamiento de las funciones más deficitarias” (Portellano, 2005, p. 91). Para alcanzar este fin, se

emplean técnicas que favorezcan el rendimiento de las funciones cognitivas, posibilitando cambios en las estructuras y funciones del sistema nervioso.

Por medio del entrenamiento sistemático y adecuado de la función cognitiva a tratar, se activan diferentes estructuras y circuitos cerebrales conservados o permiten que se establezcan nuevas conexiones para lograr que la función alterada retorne a un nivel previo o funcional. Con este proceso, se modifican y conectan diversos circuitos y sistemas funcionales; la rehabilitación neuropsicológica se fundamenta en los principios de plasticidad, reorganización y regeneración del sistema nervioso central (León, 2015).

Portellano (2005), resalta ciertos parámetros importantes que determinan la eficacia de las intervenciones, el inicio precoz del proceso, la adaptación del programa a las características personales, la ejercitación breve y retroalimentación inmediata, la continuidad del entrenamiento, la versatilidad y la utilización de diferentes canales sensoriales; León (2015) añade a ellos, el diseño del programa en base a las funciones cognitivas íntegras o no deterioradas, así como la necesidad de fundamentarse en una evaluación neuropsicológica que guíe los métodos y técnicas a utilizar durante el proceso.

### **2.1.1. Terapia farmacológica**

El tratamiento farmacológico se emplea frecuentemente en los niños con diagnóstico de TDAH moderado y grave; los fármacos empleados suelen ser estimulantes y no estimulantes, y buscan contemplar las necesidades según la edad, repercusión funcional, gravedad de los síntomas, preferencias de quién los empleará y su familia (García *et al.*, 2015).

Según Amado *et al.* (2015), la atomoxetina es el medicamento mayoritariamente usado en el tratamiento farmacológico no estimulante, aunque existen profesionales que, de acuerdo a las necesidades del paciente, han empleado la clonidina, el

bupropión, los antidepresivos tricíclicos y la guanfacina; estos últimos no cuentan con la aprobación para su uso en varios países. Al ser fármacos de acción prolongada su efecto es menor que los fármacos estimulantes, sin embargo, disminuye el riesgo de un potencial abuso (Rodillo, 2015). El mecanismo de acción de la atomoxetina se fundamenta en el bloqueo de la recaptación de noradrenalina por lo que tardan varias semanas en reconocerse sus efectos (Álamo *et al.*, 2016; Amado *et al.*, 2015); generalmente se usa ante la presencia de comorbilidades con trastornos ansiosos, depresivos, tics, abuso de sustancias; la cefalea, pérdida de apetito y peso, insomnio, irritabilidad, náuseas, somnolencia diurna y fatiga son algunos de los efectos secundarios de este tratamiento (Amado *et al.*, 2015).

El metilfenidato y lisdexanfetamina son los fármacos estimulantes de elección en el TDAH; su mecanismo de acción es similar a las catecolaminas, dopamina y noradrenalina, pues provocan el aumento de la actividad del sistema nervioso central (García *et al.*, 2015). A diferencia de los fármacos no estimulantes, los efectos secundarios son leves y el mecanismo de acción de estos es inmediato; sus beneficios clínicos duran entre 3 a 5 horas por lo que se requiere administrarlos varias veces al día con el objetivo de mantener su efecto (Sauceda y Maldonado, 2005). El metilfenidato imposibilita la recaptación de dopamina en la neurona presináptica e incrementa las monoaminas; este fármaco tiene diversas presentaciones, de liberación inmediata y modificada, que buscan ajustarse a las necesidades de quién los emplea (Palomino *et al.*, 2013); el insomnio de conciliación, taquicardia, irritabilidad, molestias gastrointestinales, se presentan como efectos secundarios que como se mencionó, son transitorios y tratables. Por su parte, la dextroanfetamina incrementa la liberación de monoaminas de la neurona presináptica al espacio intersináptico e inhibe la desaparición del neurotransmisor en la vesícula presináptica; al ser un medicamento soluble, es usado en niños que se les imposibilita tragar; los efectos secundarios son similares a los señalados en el tratamiento con metilfenidato (García *et al.*, 2015).

Se ha demostrado una eficacia entre el 60 y 75% de los casos con tratamiento farmacológico estimulante reduciendo síntomas de inquietud, impulsividad, inatención, disminuyendo la agresividad, mejorando las relaciones sociales y obediencia (Palomino *et al.*, 2013).

### **2.1.2 Terapia cognitivo – conductual**

El tratamiento farmacológico en el TDAH presenta ciertas limitaciones relacionadas principalmente con la adherencia al tratamiento, por lo que la terapia conductual se muestra como una alternativa complementaria en el abordaje de este trastorno. Esta opción de tratamiento busca alcanzar cambios en las conductas del niño y favorecer el control de la actividad motora, impulsividad o atención a través de técnicas de reforzamiento, coste de respuesta, economía de fichas, tiempo fuera. Sin embargo, cabe mencionar que la intervención con el niño debe complementarse con el trabajo de los padres y maestros en la institución educativa (López-Villalobos *et al.*, 2019).

El trabajo conductual con las familias se fundamenta en el establecimiento de límites y normas, entrenamiento de hábitos positivos y modificación conductual (López-Villalobos *et al.*, 2019), además de generar cambios en la interacción padres-hijo fortaleciendo las conductas sociales y disminuyendo aquellas desadaptativas (Ramírez, 2015). El trabajo con los padres busca brindar estrategias que conduzcan a la mejoría de las interacciones sociales para abordar las dificultades presentes y prevenir la aparición de otras.

La experiencia, actitud del docente, disposición y trabajo, marcan un punto diferencial en el éxito del tratamiento (Ramírez, 2015). Según López-Villalobos *et al.* (2019), motivar la ejecución de tareas, el desarrollo de habilidades académicas, fomentar conductas de organización, regular el comportamiento en el aula y la relación con compañeros son estrategias útiles desde esta perspectiva.

Complementario a la aplicación de técnicas conductuales, varios autores recomiendan el uso de estrategias cognitivas. Miranda y Soriano (2010), señalan que la modificación cognitiva de la conducta permite que el niño sea consciente de sus limitaciones y que contribuya así a su tratamiento. Orjales (2007), describe que el entrenamiento en autoinstrucciones favorece el control de la impulsividad y el aumento de la planificación, concentración, razonamiento y mejora de las habilidades

sociales. Diversas guías de práctica clínica recomiendan el empleo de técnicas conductuales y cognitivas en el tratamiento del TDAH (López-Villalobos *et al.*, 2019).

### **2.1.3 Rehabilitación neuropsicológica**

Existen diversos modelos neuropsicológicos para el tratamiento del TDAH, a pesar de ello, el objetivo final se dirige a fortalecer la función ejecutiva mediante actividades que requieren de planeación, dirección hacia un objetivo, monitorización, verificación de la actividad, mantenimiento atencional e inhibición de estímulos distractores (Yáñez, 2016). Los alcances del tratamiento también se enfocan en las necesidades del niño, la familia y la escuela, toman en cuenta los resultados obtenidos en las evaluaciones de funciones cognitivas y, cuando se requiere, en estudios de neuroimagen. Los objetivos inicialmente se trabajan mediante actividades organizadas y fraccionadas que gradualmente se modifican hasta que los resultados sean generalizados (Pérez *et al.*, 2016).

Según Yáñez (2016), la intervención, además del entrenamiento de las habilidades deficientes, puede incluir ayudas externas y modificaciones en el entorno del niño para compensar ciertas conductas; eliminar estímulos distractores, usar un reloj con alarma, implementar tareas breves o paso a paso, usar recordatorios visuales, horarios y calendarios, son algunas de las alternativas que propone la autora, sin embargo, resalta que estas modificaciones son temporales y se regulan de acuerdo al progreso del tratamiento.

El entrenamiento intensivo de las funciones cognitivas deficientes es la dinámica fundamental de la intervención específica, es importante que los programas sean atractivos, breves, y reciban una retroalimentación inmediata. El uso de diversos recursos facilitará la estimulación de diversos canales sensoriales y la complejidad de las tareas corresponderá a los resultados que se obtengan (Yáñez, 2016).

Los profesionales de la psicología, habitualmente usan determinados ejercicios para estimular y rehabilitar la atención: los ejercicios de cancelación, búsqueda de símbolos, sopas de letras, ejercicios de lectura, formar palabras con letras, rastreo y búsqueda visual, identificar diferencias, ejercicios de atención alternante, de interrupción verbal durante la lectura, laberintos, identificación de números, ejercicios de atención dividida; son los más comunes dentro del abordaje de este trastorno (Muñoz *et al.*, 2009). A continuación, se describen algunos:

- Los ejercicios de cancelación requieren de láminas con diferentes letras, números o símbolos; en ellas el niño debe marcar un estímulo determinado previamente. La dificultad de esta actividad se regula de acuerdo al incremento de número de estímulos a detectar, la forma de distribución de estos, el tiempo otorgado, la presencia de distractores.
- Para formar palabras con letras se puede usar un computador, en la pantalla se presentan varias letras localizadas en diferentes puntos y de forma consecutiva; cuando la pantalla se apaga, el niño debe decir una palabra con las letras captadas. Existen variantes de acuerdo a la velocidad de presentación de los estímulos, longitud de la palabra y sustituir las letras por sílabas.
- Los ejercicios de atención alternante pueden realizarse en una lámina en la que se presentan de manera desordenada círculos y cuadrados, cada uno encierra un número. La tarea del niño es unir los números en orden creciente y alternando las figuras geométricas. Para variar la dificultad de esta actividad se puede aumentar el número y la longitud de las secuencias, añadir colores y turnarlos.
- Se puede plantear un laberinto con figuras de diferente forma y color, el paciente debe hallar un camino entre el punto de partida y de llegada que están identificados con determinada figura; para lograr el objetivo tendrá que unir diferentes figuras, pero respetando dos reglas que se alternan: relacionar

una figura con otra de la misma forma, pero diferente color y, luego, emparejar una con otra del mismo color, pero diferente forma.

- Para trabajar en atención dividida se pueden usar naipes y una lámina en la que aparece un conjunto de letras en desorden que forman palabras. La tarea es clasificar los naipes de acuerdo al valor, y paralelamente, formar una palabra según una serie de letras desordenadas verbalizadas por el terapeuta. La dificultad puede aumentar según la longitud de las palabras, la rapidez con que se brinde las letras y la velocidad general de la actividad.

Existen intervenciones que se han llevado a cabo en estudios controlados y que los profesionales han empleado para rehabilitar la atención. Dentro de ellos, están los entrenamientos basados en procesos y en estrategias, el primero se centra principalmente en la práctica repetida; un ejemplo de este es el entrenamiento computarizado “Cogmed”, que aunque fue diseñado para fortalecer la memoria de trabajo se han evidenciado resultados positivos en atención (Wilson *et al.*, 2019). “Cogmed” es un protocolo de 25 sesiones, cuenta con distintas versiones y se presenta a manera de video-juego, para los niños preescolares las imágenes se asemejan a un parque temático con distintas atracciones en la que los niños deben resolver tareas, para escolares se simula ser un robot espacial y las tareas son más complejas y extensas (Muñiz, 2017).

Por su parte, el entrenamiento basado en estrategias presenta intervenciones que buscan aumentar la demanda atencional, y ofrece métodos para que el niño aprenda a focalizarla y mantenerla. Frecuentemente, este protocolo se combina con el entrenamiento basado en procesos para brindar un punto de partida sobre el cual enseñar las estrategias. Algunos de los programas más conocidos son: el Programa de Corrección Cognitiva (Butler *et al.*, 2008) en el que realizan tareas de entrenamiento atencional por dos horas a la semana en 20 sesiones, y el Amsterdam Attention and Memory Training Programme for Children (Hooft, *et al.*, 2007) en el que realizan actividades con apoyo de un entrenador quien guía el uso de estrategias y su evaluación, tiene 17 sesiones de 30 minutos que deben llevarse a cabo semanalmente.

La perspectiva histórico cultural propone el término de corrección neuropsicológica señalando que la organización de la intervención debe basarse en la elección de actividades que conduzcan al desarrollo infantil, es decir, favorezcan toda la esfera psíquica del niño (Solovieva y Quintanar, 2014). Solís y Quijano (2014) consideran que la mayor debilidad, en el TDAH, recae en el factor de regulación y control, por lo que, se debe trabajar en el desarrollo de la organización de la conducta, considerando la dificultad de quienes lo padecen de guiar su acción, dirigirla a un fin y organizarla previamente.

La identificación del factor neuropsicológico afectado, evidencia el tipo de error y los síntomas que presenta el niño; el programa de corrección debe organizarse según las ejecuciones que puede realizar sin ayuda y aquellas que requiere la ayuda de un adulto. Considerar la edad psicológica y la actividad rectora correspondiente guiará el proceso de corrección de acuerdo a la Zona de Desarrollo Próximo del niño (Solovieva y Quintanar, 2014).

Solovieva *et al.* (2002) describen un programa de corrección neuropsicológica para niños preescolares, mediante el juego se plantea formar, principalmente, la atención voluntaria e involuntaria y la función reguladora del lenguaje. Los métodos básicos recomendados son la actividad lúdica individual y grupal, el dibujo y actividades dirigidas:

- Entre los tipos de juegos están el activo dirigido, activo grupal, juego de roles grupal, con instrucciones específicas, juegos representativos.
- Los tipos de actividades que pueden emplearse son la comparación y clasificación de objetos (por color, forma, tamaño, categorías o determinadas características), diferenciación de objetos, descripción de situaciones, rompecabezas, dibujos, agrupaciones a nivel material e imaginativo, recuerdo de hechos anteriores.
- Los materiales para llevar a cabo las actividades pueden ser objetos reales de diferente tamaño, juguetes, figuras geométricas de madera o plástico,

láminas con objetos, representaciones de figuras, ropa, pelotas, rompecabezas, entre otros.

Según los autores el programa debe incluir el trabajo individual y grupal, se plantean tres sesiones individuales y una grupal por semana. En las citas personales se realizan actividades que serán empleadas posteriormente en las reuniones grupales, además, se envían tareas a casa para motivar el desarrollo de la responsabilidad. Un aspecto muy relevante es que el terapeuta sea coherente con los premios y castigos, delimitando normas y modelos de la actividad para la vida cotidiana del niño.

El programa se organiza en dos partes, la conclusión exitosa de la primera sección dará paso a la segunda. La primera parte buscará establecer las premisas necesarias para la formación de la actividad lúdica mediante una adecuada relación con el niño, la formación de la percepción dirigida de los objetos, el seguimiento de reglas, la costumbre de desarrollar tareas a nivel material y perceptivo, y el establecimiento de relaciones espaciales. En la siguiente sección, se desarrollará la actividad lúdica compleja trabajando con relaciones espaciales en distintos niveles de actividad, se fortalecerán los procesos de imaginación y comunicación (Solovieva *et al.*, 2002).

Las actividades propuestas para la rehabilitación neuropsicológica del TDAH buscan mejorar el funcionamiento del niño en sus actividades cotidianas. El fortalecimiento de la atención, el control de la impulsividad, la regulación de la actividad; son los aspectos que desde distintas perspectivas deben trabajarse. Para alcanzar este objetivo existen diversas actividades, la música, dirigida y estructurada, puede presentarse como una opción para el tratamiento del TDAH.

## **2.2 La música en la rehabilitación neuropsicológica**

### **2.2.1 Procesamiento cerebral de la música**

La música es un instrumento fundamental en todas las culturas. Como medio de comunicación, surgió de manera paralela con el lenguaje; los elementos que la componen manifiestan distintos mensajes que son interpretados por los seres humanos de acuerdo a sus experiencias. Los ritmos, armonías y melodías son procesados en distintas áreas del cerebro y aunque mantengan una intención comunicativa, tienen representaciones corticales diferentes al lenguaje (Soria-Urios *et al.*, 2011). A la percepción de los elementos musicales se adicionan aspectos emocionales culturalmente valorados (Díaz, 2010).

La música como lenguaje puede ser interpretada de manera sintáctica y semántica. Los estímulos musicales que llegan al interior del oído son trasladados por el tallo cerebral y el mesencéfalo hasta la corteza auditiva primaria y secundaria, áreas de Broca 41, 42, 22 (Soria-Urios *et al.*, 2011). Estudios de neuroimagen evidencian que el estímulo musical es interpretado mediante dos subsistemas neurales referentes a la organización temporal y el tono (Peretz y Zatorre, 2005).

Según Soria-Urios *et al.* (2011), el tono hace referencia a los diferentes sonidos que escuchamos, la organización de estos forman una melodía. La percepción de este elemento musical se realiza en las áreas auditivas primarias y secundarias en interacción con las áreas frontales de predominancia hemisférica derecha. El ritmo marca el tiempo de una composición musical, considerando su naturaleza fraccionaria; el procesamiento cerebral, además de realizarse en las áreas auditivas, involucra también al cerebelo, ganglios basales, córtex premotor dorsal y área motora suplementaria (Soria-Urios *et al.*, 2011).

El análisis semántico de la música ha sido motivo de varios estudios que no han alcanzado a brindar respuestas claras. La revisión realizada por Díaz (2010), señala que la actividad eléctrica del hipocampo se modifica en intervalos de música disonante, a su vez que existe una disminución de actividad alfa e incremento de

actividad theta frente a música agradable. Otro estudio identificó que la música que provoca estremecimiento demanda la actividad del sistema límbico y paralímbico; la experimentación de emociones a partir de la música, al parecer, responde a la actividad de regiones cerebrales necesarias para el procesamiento musical y de sistemas emocionales relacionados con la percepción sensorial, estos pueden localizarse en el hemisferio izquierdo o derecho dependiendo si es que la respuesta emocional es positiva o negativa, respectivamente. En complemento a lo mencionado, Pino (2011) señala que la dinámica que mantienen las células nerviosas se vincula con representaciones visuales que provoca el estímulo sonoro y motor sensorial.

Por otra parte, la producción e interpretación musical, además del aspecto perceptivo y emocional, demanda habilidades cognitivas y motoras. El canto emplea un canal diferente a la producción verbal y requiere mayor actividad de estructuras motoras bilaterales derechas, regiones auditivas, insulares y premotoras. Para interpretar un instrumento se precisan controles motores de secuenciación, coordinación y organización espacial del movimiento, cada uno de ellos de procesamiento cerebral distinto (Soria-Urios *et al.*, 2011). Según los autores, la secuenciación requiere de la actividad del cerebelo, ganglios basales, áreas motoras y premotoras suplementarias, córtex premotor y prefrontal; la coordinación se realiza en regiones corticales y subcorticales, cerebelo, ganglios basales, área motora suplementaria y corteza premotor dorsal; la organización espacial se lleva a cabo en la corteza parietal, sensoriomotor y premotor, requiere además de la integración de información sensorial, motora y espacial.

Considerando el completo trabajo cerebral que requiere el procesamiento musical, diversos estudios han señalado ciertas diferencias entre los cerebros de músico y no músicos, la práctica continua desde edades tempranas hasta alcanzar la madurez cerebral configuran diferencias anatómicas en el lóbulo temporal, áreas motoras, cuerpo calloso y cerebelo (Ruiz y González, 2005).

Reconociendo la función del córtex temporal superior en la escucha, discurso y lenguaje, mediante resonancia magnética, Schneider *et al.* (2002), compararon el procesamiento de tonos en la corteza auditiva encontrando que la actividad evocada

en los músicos es significativamente mayor, así como el volumen de sustancia gris de la porción anteromedial del giro de Heschl. El oído absoluto es una habilidad extraordinaria de ciertas personas, se reconoce como la capacidad de reconocer tonos sueltos, quienes cuentan con esta destreza poseen mayor la asimetría del lóbulo temporal derecho (Keenan *et al.*, 2001) y mayor intensidad hemodinámica (Ohnishi *et al.*, 2001).

La ejecución de un instrumento musical requiere de movimientos de ambas manos, así, a pesar de que los músicos posean dominancia de la mano derecha, han desarrollado mayores habilidades, en comparación con los no-músicos, con la mano no dominante; lo mencionado se ha evidenciado en una mayor longitud del surco del giro precentral en ambos hemisferios, por lo tanto, menor asimetría (Ruiz y González, 2005).

El entrenamiento musical tiene las cualidades para reorganizar la corteza cerebral considerando las habilidades que debe desarrollar un niño para alcanzar esta destreza. El estudio realizado por Custodio y Cano-Campos (2017), señalan que la mitad anterior del cuerpo calloso de los músicos profesionales es significativamente mayor en comparación con quienes no son músicos, esto se relacionaría con un mayor número de fibras o mayor mielinización de estas, con la posibilidad de un aumento de velocidad de transferencia entre hemisferios. Un estudio similar reveló un aumento significativo del volumen de sustancia gris en la corteza sensorio-motora y lóbulos occipitales en los niños que tocaban un instrumento durante cuatro años (Custodio y Cano-Campos, 2017).

### **2.2.2. Beneficios cognitivos de la música**

Al ser la música procesada en diversas áreas del cerebro, se han realizado varias investigaciones que han demostrado sus beneficios en las funciones cognitivas; muchos de ellos señalan la importancia de motivar su uso en edades tempranas (Benítez *et al.*, 2017; Custodio y Cano-Campos, 2017; Herrera *et al.*, 2014), además, considerando la capacidad de la corteza cerebral para reorganizarse, la música

también ha sido empleada para tratar casos de demencia (Jiménez-Palomares *et al.*, 2013).

Herrera *et al.* (2014), señalan que la educación musical en edades tempranas favorece las habilidades lingüísticas de los niños, facilita el lenguaje expresivo y receptivo; los autores realizaron una investigación para diferenciar el desarrollo de los niños que recibieron entrenamiento musical en comparación con un grupo control, como resultado obtuvieron diferencias significativas en todos los ámbitos del desarrollo.

La revisión sistemática realizada por Benítez *et al.* (2017) describe que, debido al compromiso cortical y subcortical del entrenamiento musical, este influye favorablemente en el desarrollo académico-social del niño. Si se realiza en edades tempranas, beneficia las funciones cognitivas como memoria, aprendizaje de secuencias motoras, discriminación auditiva y visual, pensamiento lógico matemático, encontrándose incluso mayor rendimiento en el coeficiente intelectual. Utilizándola como experiencia receptiva, promueve la percepción, actividades motoras y auditivas, estimula la memoria y mejora la atención.

Por otro lado, la revisión sistemática realizada por Jiménez-Palomares *et al.* (2013), señala que la música como medio terapéutico en los ancianos aporta beneficios cognitivos, conductuales y de comportamiento social. En la demencia de Alzheimer, la música mantiene la prosodia y sintaxis favoreciendo al lenguaje; la respuesta emocional a la música provoca el aumento de la frecuencia cardiaca activando las cortezas orbitofrontal y cingulada. Escuchar música favorece el recuerdo autobiográfico aportando en la memoria (Sequera-Martín *et al.*, 2015). Considerando las cualidades de la música, la neurociencia reconoce su potencial terapéutico al favorecer las emociones y funciones cognitivas (Soria-Urios *et al.*, 2011).

## **CAPÍTULO 3. MATERIALES Y MÉTODOS**

En el presente capítulo se describe de manera detallada, el proceso metodológico llevado a cabo para alcanzar los objetivos planteados en esta investigación. Se señala el método empleado, las preguntas de investigación que guiaron la selección de artículos relacionados a la temática de estudio, se describe el proceso de búsqueda de información, así como, los criterios de inclusión y exclusión; se explicita la evaluación de calidad por la que atravesaron los estudios, previo a ser parte de este análisis, y finalmente, se presenta la recopilación y análisis de los datos.

### **3.1 Método**

El presente trabajo se trata de una revisión sistemática basada en la declaración PRISMA -Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyse- (Moher *et al.*, 2009).

El objetivo es realizar una revisión sistemática sobre la eficacia de la música en el manejo de escolares con Trastorno de Déficit de Atención con Hiperactividad.

### **3.2 Preguntas de investigación:**

PI1. ¿Cómo se emplea la música en el tratamiento para el Trastorno de Déficit de Atención con Hiperactividad?

PI2. ¿Cuán eficaz es la música como medida terapéutica en los escolares con Trastorno con Déficit de Atención e Hiperactividad?

Para responder a P1, se consideró la metodología de las intervenciones realizadas en los estudios seleccionados, el número de sesiones, su duración e intensidad, el objetivo de las intervenciones.

La P2 fue abordada mediante los resultados y limitaciones de las intervenciones realizadas en los artículos seleccionados.

### **3.3 Proceso de búsqueda**

Se realizó una búsqueda sistemática computarizada en las bases de datos PubMed, Scopus, Cochrane y EBSCO, sobre la utilización de la música para el manejo del TDAH en escolares. El periodo de tiempo definido para la búsqueda fue desde el año 2009 hasta el 2019. Las palabras clave de búsqueda fueron las relacionadas a Attention Déficit Hyperactivity Disorder (MeSH / THesaurus), music therapy (MeSH / Thesaurus), y school age (MeSH / THesaurus); estos términos fueron enlazados utilizando los operadores booleanos AND y OR. Cuando se encontró títulos similares o parecidos, se verificó la duplicidad y se eliminó cuando esta fue comprobada. La búsqueda se condujo durante los meses de junio y julio de 2020. No se aplicó restricción de selección por idioma, ni por lugar geográfico. La autora accedió a las fuentes mencionadas y los hallazgos fueron presentados a la Directora del trabajo para una apreciación de pares.

### **3.4 Criterios de selección**

#### **3.4.1 Criterios de inclusión**

- Empleo de la música o elementos musicales como estrategia terapéutica en el manejo del TDAH.

- El grupo poblacional son escolares con edades comprendidas entre 6 y 12 años.
- Publicaciones realizadas en los últimos diez años.

### **3.4.2 Criterios de exclusión**

- Estudios en los que los participantes tenían otros trastornos severos además de TDAH.
- Investigaciones en los que se utilizaron fármacos además de terapia musical.

### **3.5 Evaluación de la calidad**

Cada estudio fue evaluado mediante un cuestionario que contempla los criterios de selección a partir de los cuales se consideró su pertinencia en el presente estudio.

Se realizaron cinco preguntas:

PC1: ¿La publicación fue realizada entre 2009 y 2019?

PC2: ¿El estudio utilizó la música o sus elementos en el manejo del TDAH?

PC3: ¿Los participantes son escolares de entre 6 y 12 años?

PC4: ¿Los participantes tenían únicamente diagnóstico de TDAH?

PC5: ¿La intervención excluyó el uso de fármacos?

Las preguntas se puntuaron: Sí=1 o No=0. Se evaluó cada artículo y debido al limitado número de estudios que cumplían con todos los criterios de selección, se consideró a aquellos que obtuvieron puntajes iguales o mayores a 3. En caso de duda de algún documento de consultó con la Directora del trabajo.

### 3.6 Recopilación de datos

Se realizó la búsqueda de información a partir de las palabras claves en las diferentes bases de datos. Posteriormente, se eliminó los duplicados y, aquellos, no referentes a la temática de estudio.

Tabla 1:  
*Resultados obtenidos en las bases de datos*

Librería	Palabras clave	Resultados (2009-2019)
PubMed	"Attention Deficit Hyperactivity Disorder And Music And Children"	22
Scopus	"Attention Deficit Hyperactivity Disorder And Music And Children"	18
Cochrane	"Adhd and music and children"	1
EBSCO	"Attention Deficit Hyperactivity Disorder And Music And Children"	16
Total		57

Se realizó la evaluación de calidad de cada estudio identificado, de aquellos que se consideraron pertinentes se extrajo información sobre:

- (i) Características del estudio (autor principal, año de publicación, entorno, tipo de estudio.
- (ii) Características de la intervención musical (rango de edad, tamaño de la muestra, grupo control, participantes de grupo control, metodología del

tratamiento, número de intervenciones, duración e intensidad, objetivo de la intervención).

- (iii) Resultados luego de la intervención (resultados y limitaciones).

### 3.7 Análisis de los datos

Los datos inicialmente se tabularon para señalar el número de estudios en las bases de datos y en otras fuentes adicionales, el número de publicaciones descartadas por estar duplicadas o no cumplir con los criterios de inclusión y exclusión. Luego de este análisis, se identificó el número de publicaciones usadas en la presente revisión.

El proceso se detalla en el siguiente gráfico:

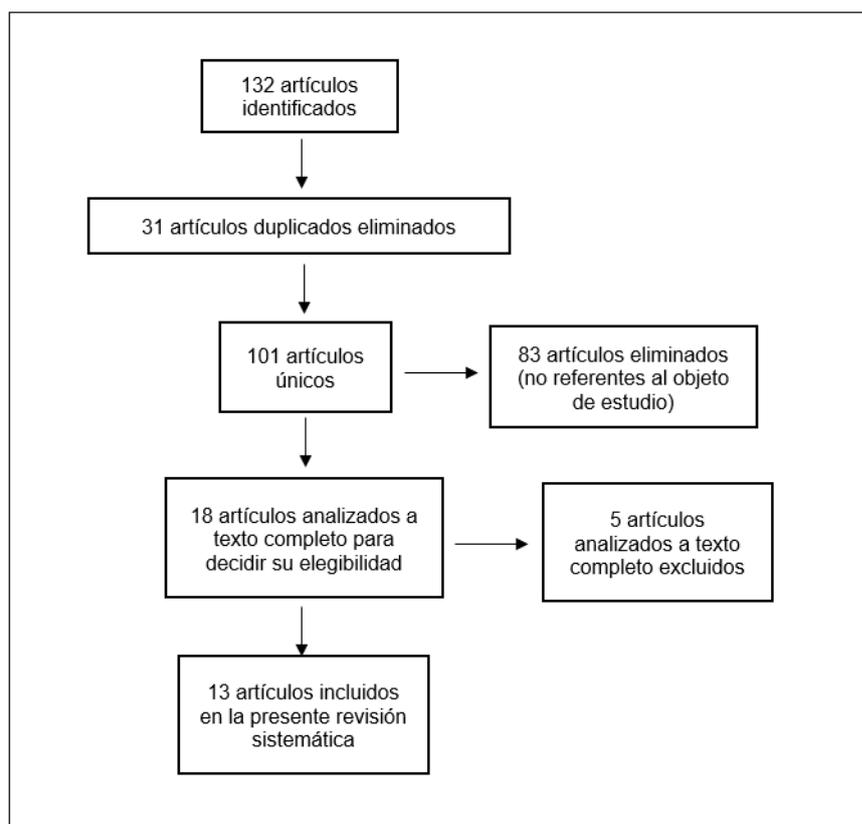


Figura 1. Diagrama de flujo de las fases de la presente revisión sistemática.

## **CAPÍTULO 4. RESULTADOS**

En el presente capítulo se realiza el análisis de los estudios que son parte de esta revisión, inicialmente se describe de manera general los hallazgos encontrados y el proceso que atravesaron. Considerando las cualidades de las investigaciones, los resultados fueron organizados según los tipos de estudio, las características de los participantes, el contexto en el que llevaron a cabo, las evaluaciones e intervenciones realizadas, los resultados obtenidos y limitaciones encontradas. Es importante señalar, que se incluyeron artículos que usaron la música en el abordaje del TDAH, investigaciones que sugieren su empleo de acuerdo a sus hallazgos, así como, una revisión sistemática referente a la temática investigada.

### **4.1 Presentación de resultados**

Se identificaron 132 artículos: 51 en PUBMED, 42 en SCOPUS, 38 en EBSCO y 1 en COCHRANE; 114 estudios fueron descartados por comprobarse su duplicidad o no hacer referencia al objeto de estudio.

De los artículos obtenidos, 18 resultaron potencialmente elegibles, a estos se les realizó una evaluación de calidad; al analizar los estudios se evidenció que una mayoría significativa no cumplía con todos los criterios de selección por lo que se incluyeron a aquellos que tenían al menos 3 de ellos. 15 artículos fueron preseleccionados, algunos poseían ciertas diferencias en cuanto a edad (Erina et al., 2019; Jorgensen, 2015; Maloy y Peterson, 2014), uso de fármacos (Jorgensen, 2015), presencia de trastornos comórbidos (Rose et al., 2018) y población de estudio (Acebes-de Pablo y Giraldez-Hayes, 2019); si bien, su inclusión no altera sustancialmente los objetivos del proyecto aportaron al análisis que se busca a través del presente.

Entre los documentos elegidos, se obtuvo un libro concerniente a la temática investigada, en este se citaban de manera incompleta algunos artículos; aplicando la técnica de bola de nieve se consiguió uno de los estudios referenciados para que sea parte de la presente investigación, eliminándose el documento inicial. Debido a las restricciones de acceso no fue posible incluir un estudio elegido de acuerdo a sus características y uno fue eliminado por no haber sido publicado en su totalidad.

Finalmente, se trabajó con 13 artículos: 5 usaron la música como estrategia terapéutica en el tratamiento del TDAH, 7 son investigaciones que sugieren el empleo de esta estrategia, 1 se refiere a un análisis sistemático de la eficacia de las intervenciones musicales en niños y adolescentes con TDAH.

Luego del análisis a profundidad de los documentos se reconocieron los aspectos más relevantes para ser descritos en el presente apartado. Inicialmente se señalan los tipos de estudio y el contexto en el cual se realizaron para caracterizar a las investigaciones consultadas; la descripción de los participantes, la metodología, intervenciones y resultados, explican a detalle los procesos llevados a cabo en los estudios referenciados. Finalmente, las limitaciones brindan información a tener en cuenta referente a la validez de los datos obtenidos.

#### **4. 2 Tipos de estudio**

De los artículos que emplearon la música como estrategia terapéutica en el tratamiento del TDAH, 3 usaron una metodología experimental (Bertoni *et al.*, 2014; Puyjarinet *et al.*, 2019; Rothmann *et al.*, 2014) y 2 fueron estudios de caso (Ouellet, 2012; Rose *et al.*, 2018).

Los que sugieren la música como estrategia terapéutica fueron 2 artículos con una metodología de investigación longitudinal (Fasano *et al.*, 2019; Seither-Preisler *et al.*, 2014), 2 descriptivos (Erina *et al.*, 2019; Jorgensen, 2015), 1 transversal (Serrallach *et al.*, 2016), 1 es experimental (Khalil *et al.*, 2013) y 1 se fundamenta en una

metodología cualitativa (Acebes-de Pablo y Giraldez-Hayes, 2019). El estudio de Maloy y Peterson (2014) es el meta-análisis incluido en la presente investigación.

### **4.3 Características de los participantes**

Las muestras de estudio y los grupos control sumaron 667 participantes, de edades comprendidas entre los 5 y 14 años (Bertoni et al., 2014; Fasano et al., 2019; Jorgensen, 2015; Khalil et al., 2013; Ouellet, 2012; Puyjarinet et al., 2019; Rose et al., 2018; Rothmann et al., 2014; Seither-Preisler et al., 2014; Serrallach et al., 2016).

El estudio de Acebes-de Pablo y Giraldez-Hayes (2019) contó con 28 participantes, profesionales del ámbito y madres de niños con TDAH; el estudio de Erina *et al.* (2019) trabajó con 280 adolescentes de escuelas secundarias, en esta muestra estuvieron incluidos estudiantes con TDAH. Por su lado, Maloy y Peterson (2014) en su meta-análisis reunió 266 participantes entre las edades de 6-17 años.

### **4.4 Contexto**

El empleo de espacios protegidos, estructurados e institucionales generalmente fueron empleados en las investigaciones consultadas (Bertoni *et al.*, 2014; Fasano *et al.*, 2019; Khalil *et al.*, 2013; Ouellet, 2012; Rose *et al.*, 2018; Rothmann *et al.*, 2014); en concordancia con las investigaciones consultadas por Maloy y Peterson (2014) que se llevaron a cabo en aulas, laboratorios y entornos clínicos.

Los estudios de Puyjarinet *et al.* (2019) y Serrallach *et al.* (2016) no especifican los entornos en los cuales se llevaron a cabo sus investigaciones. Los estudios que sugieren la música como estrategia terapéutica, de igual manera, no especifican un entorno debido a que no se desarrollaron intervenciones que requieran un contexto en específico (Alberto Acebes-de Pablo y Giraldez-Hayes, 2019; Erina *et al.*, 2019; Jorgensen, 2015; Seither-Preisler *et al.*, 2014).

#### 4.5 Evaluaciones realizadas

Con la intención de verificar los resultados de las intervenciones, los autores de los estudios consultados aplicaron diversos instrumentos de evaluación; Bertoni *et al.* (2014), Pujarinet *et al.* (2019) y Rose *et al.* (2018) realizaron un test-retest con el mismo grupo de participantes.

Pujarinet *et al.* (2019) utilizaron como instrumentos de evaluación la Prueba de atención en niños (TEA-Ch), la Prueba de emparejamiento de imágenes (TAI, Laby 5-12, Bloques de Corsi y la Torre de Londres). Bertoni *et al.* (2014) emplearon la Prueba de Ranette, la Prueba de atención sostenida de audición (TAU), Seashore Test, Pruebas de ritmo de Stamback y un Protocolo de observación del comportamiento.

El estudio de caso de Rose *et al.* (2018) utilizó el PMMA de Gordon para medir las aptitudes musicales básicas, la Escala abreviada de Weschler, la Escala de memoria infantil (CMS), la Evaluación del movimiento para niños (Movimiento ABC-2) y una Evaluación del comportamiento.

Fasano *et al.* (2019), Rothmann *et al.* (2014) y Serrallach *et al.* (2016), compararon el rendimiento de los grupos, uno de ellos inmerso en actividades de música; para alcanzar este objetivo Rothman *et al.* (2014) usaron la Prueba de capacidad de atención para niños KITAP [Test of Attentional Performance for Children], Pruebas go/no go, el Cuestionario de calidad de vida en población infantil y adolescente revisado (KINDL-R) y formularios para padres y maestros. Fasano *et al.* (2019) aplicaron una Prueba de señal de parada walk/no walk para evaluar atención selectiva, sostenida e inhibición de respuesta, las figuras coincidentes (MF-14) para el control de impulsividad, la Escala SDAB [Scala per l'identificazione precoce del disturbo da déficit di attenzione e iperattività] para evaluar los niveles de inatención e hiperactividad-impulsividad y la Escala COM [Questionario Sindromi Comprensenti] que fue contestada por los profesores.

Jorgensen (2015) y Khalil *et al.* (2013) midieron la capacidad de desarrollar tareas musicales mediante distintos ejercicios. En el caso del estudio de Khalil *et al.* (2013), el instructor ejecutaba un ritmo con el cual debían sincronizar los niños, mediante una ecuación se interpretaban los resultados considerando el tiempo de inicio posterior al estímulo; se aplicó también la Tarea Eriksen Flanker, en la que el niño tocaba una flecha que aparecía en medio de la pantalla de un computador ante la presencia de estímulos distractores, y el Cuestionario de los síntomas del TDAH (SWAM) que fue completado por los profesores. Jorgensen (2015) aplicó la tarea de prueba de tiempo espontáneo de Mira-Stambak mediante la ejecución instrumental libre, actividades de estimación de sonidos simples y estimación de tiempo con música mediante ocho pistas.

Acebes-de Pablo y Giraldez-Hayes (2019) emplearon entrevistas a profundidad a los expertos participantes para valorar el grado de interés, conocimiento y apoyo de emplear musicoterapia en el tratamiento del TDAH. Erina *et al.* (2019), por su parte, aplicaron la prueba para identificar las preferencias musicales de VP Morozov, un cuestionario de los investigadores referente a las características de la música de preferencia, y utilizaron el método de K. Leonard para determinar las acentuaciones de personalidad, esta evaluación se basa en los conceptos teóricos de personajes acentuados del mencionado autor y consta de 10 escalas de 88 preguntas que servirán para determinar los rasgos de carácter y temperamento.

Para investigar la dinámica cerebral de los participantes, Serrallach *et al.* (2016) emplearon resonancia magnética estructural y magnetoencefalografía mientras aplicaban pruebas auditivas mediante el sistema Hammerfall DSP Multiface con auriculares dinámicos cerrados. Seither-Preisler *et al.* (2014) utilizaron los mismos métodos clínicos, a diferencia de las pruebas auditivas y cognitivas que fueron diferentes en los dos momentos de evaluación (Programa de Sutcliffe y Bishop – Prueba de Aptitud Musical de Gordon, CFT-CFT20, pruebas de lectura y ortografía).

#### 4. 6 Intervención

Tres artículos encontrados aplicaron sesiones estructuradas a sus respectivos grupos de estudio, ya sea a través de protocolos validados previamente o con propuestas nuevas. En base a esta planificación, los niños participaron de programas que iban desde las 12 hasta las 18 sesiones de intervención en las que se emplearon diversos elementos musicales.

Puyjarinet *et al.* (2019) plantearon el desarrollo de tareas de sincronización sensoriomotora usando un metrónomo o música; su programa se llevó a cabo en tres ciclos de 4 a 5 sesiones, cada una duraba 30 minutos. Los participantes fueron divididos en dos grupos de acuerdo a su edad, de 7 a 9 años y de 10 a 15 años. En el primer ciclo del grupo 1 se desarrollaron ejercicios tales como moverse por el lugar sincronizando sus pasos con un metrónomo y luego usando palos de madera, en el segundo ciclo los niños coordinaban sus movimientos en una escala de ritmo en el suelo, desplazaban objetos pequeños hacia adelante a lo largo de una ruta y realizaron una torre de cubos, todas estas actividades conforme el tiempo establecido por un metrónomo; finalmente, en el tercer ciclo los niños atravesaron un recorrido motor, rebotaron una pelota y alinearon tazas en un orden dado, con la misma característica de sincronizar sus movimientos con el tiempo establecido. El protocolo del grupo 2 mantuvo las mismas actividades iniciales y adicionó otras de acuerdo a la edad, en el primer ciclo, tocaron una melodía en un xilófono sincrónicamente con el tiempo dado por un metrónomo; en el siguiente, realizaron percusiones corporales al ritmo de una canción de Soulman y volvieron a tocar el xilófono sincronizándolo con una sinfonía de Beethoven, en el último ciclo, adaptaron su percusión corporal y la ejecución instrumental a una canción que aumentaba y disminuía su velocidad.

Con una duración mayor, utilizando un protocolo creado y empleado en investigaciones previas por las mismas autoras del estudio, Rothmann *et al.* (2014) llevaron a cabo 18 sesiones de 60 minutos que se desarrollaron una vez por semana. Su proceso se basó en actividades propuestas por el Programa de Entrenamiento "Música con Pepe" que plantea actividades de ritmo y movimiento. Los ejercicios incluyen una historia que es contada mientras los niños comparten un ritmo, luego se hacen preguntas sobre el contenido; otras actividades señaladas en la investigación es la tarea "Pepe Takt" que motiva a que los niños se muevan al compás de un

tambor, “Pepe semáforo” es empleada para planificar acciones y controlar impulsos. Dentro de este programa se desarrollaron sesiones para padres con el objetivo de brindar información acerca del TDAH y sugerencias estructurales.

En el artículo de Ouellet *et al.* (2012), aunque no se especifica la duración final del proceso de intervención, señala que se realizaron sesiones semanales de 60 minutos. Los autores emplearon juegos musicales para trabajar el concepto de sí mismo, las primeras sesiones buscaban comprender el problema y fomentar la libre expresión de la participante a través de sus producciones musicales; las siguientes sesiones fueron estructuradas: 10 minutos de libre expresión, 20 a 30 minutos de ejecución instrumental improvisada y toma de consciencia de su expresión, posteriormente un descanso para dibujar y enlazar las actividades realizadas con estrategias de aprendizaje.

Otros dos artículos incluidos en el presente análisis, desarrollaron programas semiestructurados que incluían aprendizaje musical y actividades propuestas por los autores. Bertoni *et al.* (2014) plantearon un proceso de intervención en el que las sesiones constaban de bienvenida, relación activa, dos actividades de entrenamiento musical, posteriormente se leía un cuento y finalmente, realizaban relajación pasiva; a través de las mismas los autores buscaban trabajar entrenamiento rítmico, capacidad de inhibición y autoajuste, atención, autoeficacia, sintonía entre el grupo y gestión de emociones. Este proceso constó de 10 sesiones de 60 minutos.

Aunque Rose *et al.* (2018) no señala detalladamente la estructura de sus sesiones, su programa se caracteriza por ser el más ambicioso en cuanto a tiempo. El aprendizaje musical tuvo una duración de 9 meses y planteaban la posibilidad de que en casa se lleven a cabo actividades como bailar y cantar con los miembros familiares, mismos que se encontraban inmersos en esta área.

Un conjunto de estudios que sugieren el empleo de la música en el tratamiento del TDAH basó sus investigaciones en proyectos que se llevaron a cabo anteriormente, los participantes del artículo de Serrallach *et al.* (2016) pertenecieron a un proyecto

longitudinal que aborda los efectos de la práctica de la música en el cerebro y la cognición desde la edad escolar hasta la adolescencia.

Dentro de este grupo, tres artículos investigaron los efectos de la formación musical en niños que eran parte de proyectos de enseñanza. Los participantes de Fasano *et al.* (2019) fueron instruidos en música orquestal como parte del programa “Music in play” fundamentado en tres áreas: imitación y repetición, improvisación y creatividad, y aprendizaje formal; los participantes recibieron 10 sesiones semanales de 2 horas divididas de la siguiente manera: 45 minutos para jugar en pequeños grupos por secciones de instrumentos y 1 hora 30 minutos para la práctica orquestal, se resalta que al final del entrenamiento los niños brindaban un concierto considerando la relevancia emocional de dicho evento.

Los participantes de Seither-Preisler *et al.* (2014), por su parte, recibieron lecciones de música extracurricular durante 13 meses a través del programa de educación musical “Jeki- Un instrumento para todos los niños”, mismo que buscaba ofrecer a los niños de primaria la oportunidad de aprender un instrumento de su propia elección en la escuela y con la posibilidad de practicar en casa. De manera similar, los participantes de Khalil *et al.* (2013) recibían formación musical en sus clases curriculares, estas tenían una duración de 30 minutos semanales; los autores no especifican el periodo de tiempo previo durante el cual mantuvieron estos estudios.

Por otro lado, los estudios referenciados por Maloy *et al.* (2014) evaluaron las funciones cognitivas en presencia de estímulos musicales, en una investigación se administraron exámenes de aritmética en tres condiciones auditivas (musical, de habla de fondo y de silencio) estas se presentaron secuencialmente durante 10 minutos con descansos de 5 minutos; en otro estudio los participantes se sometieron a dos condiciones de estimulación, en silencio respondieron problemas matemáticos y jugaban mientras escuchaban su música favorita, existía un descanso entre la presentación de estímulos y al día posterior de la evaluación se invertían la presentación de los mismos. Otro artículo citado propuso que sus participantes resuelvan cuatro tareas de la prueba de Weschler en cuatro condiciones de sonido (silencio, música clásica, música pop y sonidos de televisión) para medir las ondas cerebrales mediante EEG. Finalmente, en tres condiciones diferentes (sin distractor,

música y video) los niños trabajaron cinco tareas de asiento durante 45 minutos en 30 sesiones.

Con el objetivo de proporcionar un análisis estadístico cuantitativo de estudios sobre intervenciones con música para niños con TDAH, el proceso metodológico del meta-análisis de Maloy *et al.* (2014) se fundamentó una búsqueda en las bases de datos ERIC, JSTOR, Google Scholar, IUCAT y PsycINFO; el periodo de búsqueda fue de 45 años. Los descriptores empleados fueron “attention-deficit/hyperactivity disorder, attention deficit disorder, ADHD, ADD, inattention, hyperactivity, impulsivity, music, music intervention, auditory stimulation, external stimulation, optimal stimulation theory, stimulation, mathematical performance, reading performance, and task performance”. Los artículos obtenidos atravesaron criterios de elegibilidad, de 49 resultados se analizaron 5 estudios.

#### **4.7 Resultados de las intervenciones realizadas**

En base a los artículos revisados, los autores han sugerido que la música como estrategia terapéutica en el abordaje del TDAH mejora la atención (Bertoni *et al.*, 2014; Ouellet, 2012; Puyjarinet *et al.*, 2019; Rothmann *et al.*, 2014), la memoria de trabajo e inhibición (Puyjarinet *et al.*, 2019), y la calidad de vida (Rothmann *et al.*, 2014); aumenta el puntaje en la escala de inteligencia (Rose *et al.*, 2018) y disminuye las conductas características de este trastorno (Bertoni *et al.*, 2014; Puyjarinet *et al.*, 2019; Rose *et al.*, 2018), este último aspecto concuerda con la percepción de los padres (Rothmann *et al.*, 2014).

Según Puyjarinet *et al.* (2019), su intervención basada en tareas de sincronización sensoriomotora, redujo la impulsividad, mejoró la memoria de trabajo visoespacial e inhibición, se evidenció una tendencia al aumento de la atención dividida. Sin embargo, no se encontraron efectos significativos en atención auditiva sostenida, atención selectiva, aversión al retraso y planificación.

Un tanto divergente, el estudio de Bertoni *et al.* (2014) señala que sus participantes mejoraron parcialmente la atención selectiva y sostenida, las habilidades de ritmo y el nivel de hiperactividad. Fasano *et al.* (2019) concuerdan con estos resultados, quienes recibieron formación orquestal mejoraron significativamente en las pruebas de atención sostenida, selectiva e inhibición, así como en la evaluación de la impulsividad.

De la misma manera, Rothmann *et al.* (2014) evidenció efectos positivos en atención y calidad de vida, corrobora estos resultados con la perspectiva de los padres quienes señalan un efecto significativo en los síntomas del TDAH. Bertoni *et al.* (2014), sin embargo, consideran que la construcción de autoestima y calidad de vida no tuvieron mejorías significativas en su investigación.

De forma general, Ouellet *et al.* (2012) determina como resultado de su intervención, que la participante logró concentrarse y hacer esfuerzos para alcanzar sus objetivos. A través de puntajes psicométricos, Rose *et al.* (2018) manifiestan el niño que participó de su programa obtuvo un mejor puntaje en la Escala de inteligencia de Weschler, en especial en la prueba de razonamiento, así también, en el Cuestionario de aptitud musical y mejoraron sus habilidades motoras.

De acuerdo a las evidencias obtenidas mediante técnicas de neuroimagen, el estudio de Serrallach *et al.* (2016) evidenció que el giro de Heschl y el plano temporal de los niños músicos fue considerablemente mayor en comparación con los no músicos, independientemente de la presencia y tipo de trastorno; el entrenamiento musical aumentaría la eficiencia neuronal de la corteza temporal y promueve la sincronización interhemisférica. Seither-Preisler *et al.* (2014) concuerdan con estos resultados, según su investigación el giro de Heschl es más grande en los niños con aprendizaje musical, además aporta señalando que el volumen de materia gris de esta estructura en el hemisferio derecho se correlaciona con el tiempo de práctica musical.

Sin embargo, el desempeño de tareas musicales al parecer, difiere entre los niños con TDAH y niños sin trastorno, el tiempo espontáneo en niños con TDAH y sin medicación es más rápido, quienes poseen este trastorno posee un menor

rendimiento en la estimación de tiempo con sonidos simples en intervalos cortos; en la estimación de tiempo con música, los grupos de TDAH consideraron las pistas más prolongadas cuando las notas musicales tenían una duración más larga, el grupo control relacionó este aspecto con la densidad de las notas en la pista (Jorgensen, 2015).

La música y sus elementos reúne ciertas características que pueden favorecer a los niños con TDAH, Khalil *et al.* (2013) mostró que la capacidad de sincronizarse con un ritmo se relaciona con mayores niveles de atención y menos comportamientos similares a los de este trastorno. Según Erina *et al.* (2019) la música provoca impactos significativos en la formación de la personalidad cuando esta se escucha alrededor de 4 horas al día, los autores encontraron que los fanáticos del pop tienen un mayor nivel de emotividad y ansiedad comparando con los aficionados al rock, así, el estilo musical preferido de una persona influiría en su estado psicológico, emociones y cualidades volitivas.

Los profesionales y expertos en el abordaje del TDAH reconocen que existe un desconocimiento de las terapias alternativas en el tratamiento de este trastorno, sin embargo, coinciden que este tipo de intervención puede ser efectiva pues motiva a los niños y la recomiendan como tratamiento complementario; señalan que puede mejorar los problemas de ritmo y coordinación, focalizar la atención, incrementar la capacidad de escucha, estimular el desarrollo cerebral y psicomotriz, generar mayor consciencia de los propios sentimientos y repercutir positivamente en las habilidades sociales y emocionales (Acebes-de Pablo y Giraldez-Hayes, 2019).

Maloy *et al.* (2014) sintetizan que la música tiene un impacto positivo en el rendimiento matemático de los niños con TDAH y mejoran la precisión en el desarrollo de este tipo de tareas; la música mejora la atención sostenida de los niños que padecen este trastorno.

#### 4.8 Limitaciones señaladas en los estudios

Entre las limitaciones descritas en los estudios consultados se reconoció la ausencia de un grupo control para verificar si los efectos responden al entrenamiento rítmico (Puyjarinet *et al.*, 2019). Rothmann *et al.* (2014) señalan que, este grupo no haya recibido un tratamiento obstaculiza la verificación de los resultados a la intervención musical.

Jorgensen (2015) y, Maloy y Peterson (2014) coinciden que otro inconveniente fue el número limitado de participantes, en el primer caso señala que es necesario muestras más amplias para dilucidar si las diferencias del rendimiento en las tareas sonoras y musicales son características del TDAH, y en el segundo este aspecto limita el análisis de las características de los participantes, de las intervenciones y resultados.

Según Seither-Preisler *et al.* (2014) el retiro de algunos participantes de su proceso de investigación impide la generalización de conclusiones. Así también, Bertoni *et al.* (2014) consideran que la corta duración de su proceso deberse a los pobres efectos en ciertos aspectos evaluados como autoestima y calidad de vida.

Considerando estas limitaciones, varios autores recomiendan validar los resultados con muestras más amplias (Jorgensen, 2015; Maloy y Peterson, 2014; Serrallach *et al.*, 2016).

## DISCUSIÓN

El objetivo de esta revisión sistemática consistió en conocer la eficacia de la música en el manejo de escolares con Trastorno de Déficit de Atención con Hiperactividad. Los resultados de los estudios consultados concluyen que la música como estrategia terapéutica es eficaz en el manejo de este trastorno, aunque estos no son uniformes en cuanto a las dimensiones de la atención que se modifican. Se debe mencionar que la utilización de diferentes protocolos de intervención en los estudios recopilados en esta investigación representa un impedimento al momento de comparar los resultados y deducir conclusiones finales.

Se inicia mencionando que Bertoni *et al.* (2014), Puyjarinet *et al.* (2019) y Rothman *et al.* (2014) desarrollaron procesos de intervención que empleaban elementos musicales para modificar los síntomas del TDAH. En el primer estudio se empleó un protocolo semiestructurado combinando el entrenamiento musical dirigido con actividades de relajación. Puyjarinet *et al.* (2019) llevaron a cabo un proceso inédito, se realizaron tareas de sincronización sensoriomotora de acuerdo a la edad de los participantes. Rothman *et al.* (2014) usaron un protocolo empleado en investigaciones previas, las actividades se basaron principalmente en ejercicios de ritmo y movimiento. El planteamiento de procesos de rehabilitación que emplean la música no es muy habitual en esta área, se analizan en mayor medida los efectos de la formación musical en los procesos cognitivos y estructuras cerebrales.

Rothman *et al.* (2014) evaluaron el rendimiento global de la atención y como resultados encontraron que la diferencia entre los dos grupos estudiados (experimental y control) fue muy significativa. Puyjarinet *et al.* (2019) con mediciones pre y post en su investigación, encontraron diferencias representativas en las dimensiones inhibición, impulsividad y memoria de trabajo visoespacial. Bertoni *et al.* (2014) presentan importantes diferencias porcentuales entre sus dos grupos de estudio en lo correspondiente a atención sostenida, atención selectiva e hiperactividad referida por los padres. Los dos primeros autores obtuvieron resultados favorables en la inhibición, mientras que el tercero coincide con el primero en las mejoras en la atención sostenida. El estudio de Rothman *et al.* (2014) aportaría con una mejor evidencia por cuanto utilizaron un diseño con un grupo control lo cual permite evidenciar los efectos de la intervención. Bertoni *et al.* (2014) y Puyjarinet *et*

*al.* (2019) tuvieron una muestra más heterogénea respecto a las edades de los participantes, esto pudo haber influido en los resultados generales y, posiblemente, un análisis estratificado podía haber dado resultados más evidentes, tal como lo sugieren Otzen y Manterola (2017).

Bertoni *et al.* (2014) aplicó la misma intervención a los dos grupos entre los cuales se muestran importantes diferencias porcentuales en el rendimiento de las evaluaciones finales. Cabe señalar que, el protocolo del grupo de menor desempeño tuvo ciertas diferencias que radicaban en tomar en cuenta con mayor énfasis las necesidades específicas de los niños involucrados. Con estos resultados se puede evidenciar que los procesos estructurados de rehabilitación neuropsicológica estarían relacionados con la efectividad de la intervención, al conducir los comportamientos y actividades de los participantes a objetivos claros y alcanzables, tal como lo señala Valda *et al.* (2018).

A diferencia de los estudios anteriores que utilizaron intervenciones direccionadas al TDAH, la investigación de Jorgensen (2015) realizada con una muestra por conveniencia y utilizando un diseño cuasi experimental, evaluó el rendimiento en tareas musicales de los niños con este trastorno (con y sin medicación) y los comparó con un grupo control. Como resultado pudo señalar que la variable del tiempo espontáneo usado por el grupo de niños sin tratamiento farmacológico tuvo diferencias significativas en comparación con los otros grupos. Además, el autor señala que, en ciertos estímulos de las tareas de estimación del tiempo con sonidos simples o música, todos los niños con TDAH tuvieron un rendimiento menor. En base a lo afirmado, se comprende que el tiempo ha sido una variable poco estudiada en este trastorno, sin embargo, marca diferencias fundamentales en el desempeño general (Zulueta *et al.*, 2019). Considerando sus cualidades, las variaciones temporales han sido empleadas para tratar la hiperactividad según el principio en el que el ritmo de la música puede regular la actividad motora del niño, en el Hospital Infantil San Juan de Dios de Barcelona tratan a los niños con TDAH con música rock y progresivamente aplican otros ritmos (Jauset, 2009).

Seither-Preisler *et al.* (2014) y Serrallach *et al.* (2016) desarrollaron estudios observacionales, el primero, longitudinal; el segundo, transversal dentro de un

longitudinal. Ambas investigaciones centraron sus investigaciones en resultados anatómicos, mostrando resultados favorables en el desarrollo del giro de Heschl, en la corteza temporal y en la relación entre las dos estructuras mencionadas. Los autores aseguran que la ventaja de sus estudios está en el entrenamiento o aprendizaje musical de largo plazo. En este punto, resulta claro que no todo es experimentable, pero es importante considerar la longitudinalidad prospectiva, puesto que es un punto de mucho valor para ver la aparición del desenlace, es decir, de los resultados logrados luego de un tratamiento propuesto (Delgado y Llorca, 2004). Además, este tipo de estudios son de mucha validez debido a que son capaces de señalar el momento en que los cambios se producen así como los elementos anatómicos en los que se dan los cambios, más aún si las mediciones muestran una mayor objetividad como cuando se utiliza la imagen (Parra-Bolaños, 2015). Vale mencionar que en estos estudios, juegan en contra variables como el tamaño de la muestra y ciertas características anatómicas que podrían tener diferencias en cuanto al género; así por ejemplo, se ha señalado que el giro de Heschl tiene dimensiones muy variables y diferentes entre hombres y mujeres (Samelli y Schochat, 2008), o que la dominancia manual influye también en el tamaño de uno de los hemisferios (Gil-Verona *et al.*, 2003). Finalmente, se puede mencionar que, en este tipo de estudio, los análisis estratificados darían resultados más generalizables, y para ello, la muestra tendría que ser grande, acorde lo mencionan Otzen y Manterola (2017).

Si se consideran los resultados de los estudios experimentales (Bertoni *et al.*, 2014; Puyjarinet *et al.*, 2019; Rothmann *et al.*, 2014) cuya fortaleza radica en la aleatorización y el control, el trabajo realizado por Jorgensen (2015) respecto a las diferencias en la estimación del tiempo en los niños con TDAH, y se toma en cuenta lo obtenido por los observacionales considerados experimentos naturales, se puede señalar que la música tiene una influencia que va más allá de modificar las conductas, en este caso, en los niños con TDAH. Varios autores señalan que este arte favorece las habilidades lingüísticas, el desarrollo académico y social, las funciones cognitivas, el comportamiento social, la respuesta emocional, entre otros (Benítez *et al.*, 2017; Herrera *et al.*, 2014; Jiménez-Palomares *et al.*, 2013; Sequera-Martín *et al.*, 2015).

Ouellet *et al.* (2012) y Rose *et al.* (2018) desarrollaron estudios de caso en los que emplearon la música como estrategia terapéutica en el TDAH. Mediante sesiones semiestructuradas con juegos musicales utilizando el tambor amerindio, propio de su

cultura, Ouellet *et al.* (2012) lograron que una niña nativa indígena se concentre e inicie esfuerzos para alcanzar sus objetivos; en el trabajo no se presentan mediciones estadísticas, pero se señalan cambios percibidos por los investigadores y su madre. Rose *et al.* (2018), por su parte, incorporaron a un niño con TDAH y otros trastornos comórbidos (autismo, dificultades en el procesamiento sensorial, dislexia y dispraxia) en el aprendizaje musical durante 9 meses e investigaron los efectos mediante evaluaciones pre-post, evidenciaron mejores puntajes en las áreas de aptitud musical, coeficiente intelectual y habilidades motoras; desde la perspectiva de los padres y maestros el funcionamiento socioemocional disminuyó. Según Arango (2013) los procesos de rehabilitación deben ser individualizados debido a la heterogeneidad de cada caso, la intervención deberá responder a las necesidades de cada persona y a partir de ella se condicionará su eficacia; esto le confiere la particular importancia a los estudios de caso y, aunque sus resultados no son generalizables, orientan el accionar en casos similares con la música como un elemento dentro del conjunto terapéutico a utilizar. Los resultados del estudio de Ouellet *et al.* (2012) son una muestra de la especificidad sociocultural en el abordaje y un ejemplo de cómo de organizar la terapia.

En la revisión realizada, se vio conveniente indagar acerca de la respuesta al estímulo musical por parte de los niños que no padecen trastornos, pero que muestran resultados en relación a ciertos componentes del TDAH.

Erina *et al.* (2019), Fasano *et al.* (2019) y Khalil *et al.* (2013), trabajaron con individuos sin trastornos diagnosticados. En el primer caso, los participantes eran niños que tenían experiencia en el aprendizaje musical, los autores evidenciaron que la capacidad de sincronizar con un ritmo se relacionó con menores puntajes de inatención e hiperactividad. En el segundo, un grupo de niños participó de un proyecto de aprendizaje musical y su rendimiento se comparó con un grupo control; se observaron diferencias significativas en la reducción de errores en el test de atención sostenida e hiperactividad y diferencias en el rendimiento general entre los grupos. En el tercer caso, mediante la aplicación de una prueba de preferencias musicales y una evaluación de personalidad a adolescentes se concluyó que el tipo de música favorita influye en el estado mental de una persona. Conjugando estos estudios, se puede deducir que las diferencias del desempeño en actividades y

preferencias musicales refieren del estado emocional y cognitivo de una persona y que, a través de ellos, es posible intervenir en sus dificultades.

Maloy *et al.* (2014) realizaron un metaanálisis que incluyó cinco estudios, estos realizaron intervenciones con música a 266 niños y adolescentes con TDAH entre las edades de 6 a 17 años con el fin de evaluar los factores que contribuyen a tener resultados exitosos. Los participantes resolvieron tareas en presencia de diferentes estímulos: música, silencio, sonidos de televisión o de habla. De los cinco estudios, tres utilizaron un diseño de investigación experimental, uno utilizó un diseño de comparación cuasi-experimental y uno utilizó un modelo de medidas repetidas. Dos estudios utilizaron un entorno de aula para realizar las intervenciones y dos se realizaron en un laboratorio, un estudio usó un entorno clínico. Ninguno de los estudios discutió la confirmación del control experimental, la fidelidad de la intervención o la confiabilidad inter observador. Si bien todos los estudios tienen la misma variable independiente, que era la música, solo dos tenían las mismas variables dependientes. El enfoque de este estudio fue la efectividad de la variable independiente de la música para niños con TDAH, razón por la cual los cinco estudios no necesitaban tener las mismas variables dependientes para los propósitos del análisis cuantitativo. Como resultado se señala que las intervenciones musicales son moderadamente eficaces como estrategias para aumentar el desempeño de tareas en niños y adolescentes con TDAH; se señala la necesidad de nuevas investigaciones sobre la música. Como una limitación de este estudio se identifica la ausencia de un resultado estadístico único que muestre si existe una relación entre el desempeño de tareas y la presencia de estímulos.

Considerando los resultados de los estudios que emplearon la música como estrategia terapéutica, los cambios estructurales a nivel cerebral provocados por el entrenamiento musical y el rendimiento de los niños en presencia de este estímulo, se puede concluir que la música posee ciertas cualidades que aportan al desarrollo integral de los niños. Esta premisa concuerda con la percepción de expertos en el abordaje del TDAH señaladas en el estudio de Acebes-de Pablo y Giraldez-Hayes (2019).

## CONCLUSIONES

- El aprendizaje musical y la aplicación de actividades musicales en los procesos de intervención son las modalidades en las que la música es empleada para el tratamiento del Trastorno de Déficit de Atención con Hiperactividad. Las investigaciones que emplearon la música como estrategia terapéutica, mayoritariamente, usaron metodologías experimentales, en gran parte, debido a la ausencia de protocolos de intervención e investigaciones en esta área.
- La música como medida terapéutica en los escolares con Trastorno de Déficit de Atención con Hiperactividad es una estrategia eficaz pues mejora la atención, memoria de trabajo, inhibición y disminuye las conductas características de este trastorno. Al parecer las intervenciones musicales a edades tempranas tienen mayores efectos cognitivos, su permanencia provocaría modificaciones a nivel cerebral; los niños que han tenido práctica musical durante tiempos considerables poseen mayor volumen en el giro de Heschl y el plano temporal. Además de los efectos cognitivos, el empleo de la música repercutió positivamente las habilidades sociales, emocionales, autoestima y calidad de vida.
- De manera específica, las intervenciones musicales de los estudios consultados evidenciaron resultados muy favorecedores en atención sostenida e inhibición.
- Determinadas variables como la extensión de los protocolos de intervención de los estudios que emplearon la música como estrategia terapéutica, y los contextos en los que se llevaron a cabo; no se relacionan directamente con los resultados alcanzados.

- La aplicación de procesos de rehabilitación individual permiten ajustar las actividades de acuerdo a las características propias del paciente, favoreciendo su identificación y compromiso con el proceso. Se evidencian resultados positivos en los estudios de caso.
- Los estudios que basaron sus resultados en evaluaciones test-re test a los participantes, incluyeron pruebas específicas de la atención y sus componentes, solamente uno empleó también cuestionarios para padres y maestros. Estas favorecen la validación de resultados al incorporar valoraciones diferentes a las de los autores.
- Los expertos en el abordaje del TDAH recomiendan el empleo de la música como parte de la intervención en este trastorno, según sus cualidades, mejoraría los problemas de ritmo y coordinación, incrementaría la focalización de la atención, la capacidad de escucha y repercutiría en las habilidades sociales y emocionales.

## LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES

- El escaso número de investigaciones que utilizan la música como estrategia terapéutica en el Trastorno de Déficit de Atención con Hiperactividad representa una limitación del presente trabajo, este aspecto motivó al análisis de estudios que sugieren el empleo de la música en el abordaje del TDAH.
- La heterogeneidad de la metodología de los estudios, los diversos protocolos de intervención e instrumentos utilizados para medir los resultados limita la comparación y generalización de resultados.
- Una de las limitaciones propias de una revisión sistemática es el sesgo de información, es posible que este interfiera en los resultados del presente estudio.
- La restricción de acceso a ciertos artículos que cumplieron con los criterios de selección impidió la inclusión de los mismos, de ahí el número limitado de los estudios que responden al objetivo principal de esta investigación.
- Se recomienda ampliar el análisis en otras bases de datos e incluir investigaciones que fortalezcan los hallazgos presentados. Establecer un proceso de selección respecto a estudios con una misma metodología investigativa y de intervención favorecerá la validez de los resultados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acebes-de Pablo, A. y Giraldez-Hayes, A. (2019). The role of music therapy and alternative therapies in the treatment of ADHD: An exploratory study. *Medicina Naturista*, 13(1), 15–20.
- Álamo, C., López-Muñoz, F. y Sánchez-García, J. (2016). Mecanismo de acción de la guanfacina: Un abordaje postsináptico diferencial del tratamiento del trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). *Actas Españolas de Psiquiatría*, 44(3), 107–112.
- Amado, A., Gómez, L. y Muñoz, A. (2015). Tratamiento farmacológico no estimulante en el trastorno por déficit de atención e hiperactividad. *Revista Española de Pediatría*, 71(2), 82–89.
- American Psychiatric Association. (2014). *Manual Diagnóstico y Estadístico de Trastornos Mentales DSM-5* (5ta ed.). Editorial Médica Panamericana.
- Arango, J. (2013). *Rehabilitación Neuropsicológica*. Manual Moderno.
- Arias, M. (2007). Música y neurología. *Revista de Neurología*, 22(1), 39–45.
- Asiáin, P., Tirapu, J., López, J. y Melero, R. (2013). Teoría de la mente en los subtipos del trastorno por déficit de atención e hiperactividad. *ISEP Science*, 04, 11–22.
- Banaschewski, T., Hollis, C., Oosterlaan, J., Roeyers, H., Rubia, K., Willcutt, E. y Taylor, E. (2005). Towards an understanding of unique and shared pathways in the psychopathophysiology of ADHD. *Developmental Science*, 8(2), 132–140. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2005.00400.x>
- Benítez, M., Díaz, A., Mariana, V. y Justel, N. (2017). Beneficios del entrenamiento musical en el desarrollo infantil: Una revisión sistemática. *Revista Internacional de Educación Musical*, 5, 61–69.
- Bertoni, S., Cancer, A., Zugno, E., Zanaboni, C., Allevi, M. y Antonietti, A. (2014). Musical Training for children with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): The efficacy of a small-groups intervention. *Abilitazione e Riabilitazione*, 23(2), 37–47.
- Butler, R., Copeland, D., Fairclough, D., Mulhern, R., Katz, E., Kazak, A. y Sahler, O. (2008). A multicenter, randomized clinical trial of a cognitive remediation program for childhood survivors of a pediatric malignancy. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 76(3), 367–378.
- Castellanos, F. y Proal, E. (2012). Large-Scale Brain Systems in ADHD: Beyond the Prefrontal-Striatal Model. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(1), 17–26. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2011.11.007>

- Chung, S., Zhang, D., Bögels, S., Chan, C., Ching, K., Ming, H., Kei, B., Sze Lau, E., Ting, T. y Shang, S. (2018). Effects of a mindfulness-based intervention (MYmind) for children with ADHD and their parents: Protocol for a randomised controlled trial. *BMJ Open*, 8(11), 1-9. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-022514>
- Cidoncha, A. (2010). Niños con Déficit de Atención e Hiperactividad TDAH: Una realidad social en el aula. *Revista Autodidacta*, 1(32), 31–36.
- Custodio, N. y Cano-Campos, M. (2017). Efectos de la música sobre las funciones cognitivas. *Revista de Neuro-Psiquiatría*, 80(1), 60–69. <https://doi.org/10.20453/rnp.v80i1.3060>
- Delgado, M. y Llorca, J. (2004). Estudios longitudinales: Concepto y particularidades. *Revista Española de Salud Pública*, 78(2), 141–148.
- Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual Review of Psychology*, 64(1), 135–168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Díaz, J. (2010). Música, lenguaje y emoción: Una aproximación cerebral. *Salud mental*, 33(6), 543–551.
- Erina, I., Mychko, E., Sorokopud, Y., Karabulatova, I. y Streltsova, M. (2019). Development of communication skills in children with special needs (ADHD): Accentuation of the schoolboy's personality and musical preferences. *Universal Journal of Educational Research*, 7(11), 2262–2269. <https://doi.org/10.13189/ujer.2019.071103>
- Fasano, M., Semeraro, C., Cassibba, R., Kringelbach, M., Monacis, L., de Palo, V., Vuust, P. y Brattico, E. (2019). Short-Term Orchestral Music Training Modulates Hyperactivity and Inhibitory Control in School-Age Children: A Longitudinal Behavioural Study. *Frontiers in Psychology*, 10, 1–11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00750>
- Felt, B., Biermann, B., Christner, J., Kochhar, P., y Harrison, R. (2014). Diagnosis and Management of ADHD in Children. *American Family Physician*, 90(7), 456–464.
- Fernandes, S., Piñon, A. y Vázquez-Justo, E. (2017). Concepto, evolución y etiología del TDAH. *Lex Localis*, 1–5. <https://doi.org/10.4335/978-961-6842-80-8.1>
- Fernández, A. (2014). Neuropsicología de la atención. Conceptos, alteraciones y evaluación. *Revista Argentina de Neuropsicología*, 25, 1–28.
- Franz, A., Bolat, G., Bolat, H., Matijasevich, A., Santos, I., Silveira, R., Procianoy, R., Rohde, L. y Moreira-Maia, C. (2018). Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder and Very Preterm/Very Low Birth Weight: A Meta-analysis. *Pediatrics*, 141(1–16). <https://doi.org/10.1542/peds.2017-1645>

- García, A., Blasco-Fontecilla, H., Huete, B. y Sabaté, J. (2015). Tratamiento farmacológico estimulante del TDAH. *Revista Española de Pediatría*, 71(2), 75–81.
- Gil-Verona, J., Macías, J., Pastor, J., de Paz, F., López, A., de Oviedo, U., Alvarez-Alfageme, I., Rami-González, L. y Boget, T. (2003). Diferencias sexuales en el sistema nervioso humano. Una revisión desde el punto de vista psiconeurobiológico. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 3(2), 351–361.
- González, A. y Ramos, J. (2006). *La atención y sus alteraciones: Del cerebro a la conducta*. Manual Moderno.
- González, R., Bakker, L. y Rubiales, J. (2014). Estilos parentales en niños y niñas con TDAH. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 12(1), 141–158. <https://doi.org/10.11600/1692715x.1217060413>
- Grizenko, N., Shayan, Y., Polotskaia, A., Ter-Stepanian, M. y Joobar, R. (2008). Relation of maternal stress during pregnancy to symptom severity and response to treatment in children with ADHD. *Journal of Psychiatry & Neuroscience*, 33(1), 10–16.
- Hernández, A. (2012). *Procesos psicológicos básicos* (1ra ed.). Red Tercer Milenio.
- Herrera, L., Hernández-Candelas, M., Lorenzo, O. y Ropp, C. (2014). Music Training Influence on Cognitive and Language Development in 3 to 4 year-old Children. *Journal of Psychodidactics*, 19(2), 367–386. <https://doi.org/10.1387/RevPsicodidact.9761>
- Hooft, I., Andersson, K., Bergman, B., Sejersen, T., von Wendt, L. y Bartfai, A. (2007). Sustained favorable effects of cognitive training in children with acquired brain injuries. *Neuro Rehabilitation*, 22(2), 109–116.
- Ison, M. (2009). Abordaje psicoeducativo para estimular la atención y las habilidades interpersonales en escolares argentinos. *Persona: Revista de la Facultad de Psicología*, 12, 29–51.
- Jauset, J. (2009). *La musicoterapia* (1ra ed.). Editorial UOC.
- Jiménez-Palomares, M., Rodríguez-Mansilla, J., González-López-Arza, M., Rodríguez-Domínguez, M. y Prieto-Tato, M. (2013). Beneficios de la musicoterapia como tratamiento no farmacológico y de rehabilitación en la demencia moderada. *Revista Española de Geriátría y Gerontología*, 48(5), 238–242. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2013.01.008>
- Johnson, S. y Marlow, N. (2011). Preterm birth and childhood psychiatric disorders. *Pediatric Research*, 69(5 Pt 2), 8–11. <https://doi.org/10.1203/PDR.0b013e318212faa0>

- Jorgensen, L. (2015). Music and Sound in Time Processing of Children with ADHD. *Frontiers in Psychiatry*, 6, 7. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2015.00127>
- Keenan, J., Thangaraj, V., Halpern, A. y Schlaug, G. (2001). Absolute Pitch and Planum Temporale. *NeuroImage*, 14(6), 1402–1408. <https://doi.org/10.1006/nimg.2001.0925>
- Khalil, A., Minceş, V., McLoughlin, G. y Chiba, A. (2013). Group rhythmic synchrony and attention in children. *Frontiers in Psychology*, 4, 1–7. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00564>
- Lagos-Hernández, R., Pizarro Pino, D. y Fuentes Vilugrón, G. (2019). Programa de desarrollo cognitivo y motor para atención selectiva y sostenida de niños y niñas con TDAH. *Revista Educación*, 43(2), 29. <https://doi.org/10.15517/revedu.v43i2.30518>
- León, J. (2015). *Fundamentos de neuropsicología humana*. Editorial Síntesis.
- Linnet, K., Dalsgaard, S., Obel, C., Wisborg, K., Henriksen, T., Rodríguez, A., Kotimaa, A., Moilanen, I., Thomsen, P., Olsen, J. y Jarvelin, M. (2003). Maternal lifestyle factors in pregnancy risk of attention deficit hyperactivity disorder and associated behaviors: Review of the current evidence. *The American Journal of Psychiatry*, 160(6), 1028–1040. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.160.6.1028>
- López-Villalobos, J., López-Sánchez, M. y Andrés-De Llano, J. (2019). Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad: Revisión del tratamiento psicológico. *REIDOCREA*, 8(9), 95–105.
- Maloy, M. y Peterson, R. (2014). A Meta-Analysis of the Effectiveness of Music Interventions for Children and Adolescents with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Psychomusicology: Music, Mind & Brain*, 24(4), 328–339. <https://doi.org/10.1037/pmu0000083>
- Mantilla, S. (2006). *Enfermedades neurológicas y problemas de atención*. 22(2), 190–194.
- Marchi, F. (2017). Attention and cognitive penetrability: The epistemic consequences of attention as a form of metacognitive regulation. *Consciousness and Cognition*, 47, 48–62. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2016.06.014>
- Miranda, A. y Soriano, M. (2010). Tratamientos Psicosociales Eficaces para el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad. *Información psicológica*, 100, 100–114.
- Mirsky, A. y Duncan, C. C. (2001). A Nosology of Disorders of Attention. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 931(1), 17–32. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2001.tb05771.x>

- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. y The PRISMA Group. (2009). *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis: The PRISMA Statement*. 6(7), 1–6.
- Moscoso, O., Restrepo de Mejía, F., Orrego, M. y Vidarte, J. (2010). Uso de los potenciales relacionados a eventos cognitivos (pres) en el diagnóstico de Trastorno por Déficit de la Atención e Hiperactividad (TDAH). *Ánfora*, 17(28), 35–51.
- Mulas, F., Gandía-Benetó, R., Roca, P., Etchepareborda, M. y Abad-Mas, L. (2012). Actualización farmacológica en el trastorno por déficit de atención/hiperactividad: Modelos de intervención y nuevos fármacos. *Revista de Neurología*, 54(3), 41–53. <https://doi.org/10.33588/rn.54S03.2012243>
- Muñiz, M. (2017). *Estudio sobre la aplicación del Programa COGMED en un grupo de niños argentinos con TDAH* [Instituto Universitario Hospital Italiano]. <http://trovare.hospitalitaliano.org.ar/descargas/tesisytr/20181009161836/tesis-muniz.pdf>
- Muñoz, E., Blázquez, J., Galparsoro, N., González, B., Lubrini, G., Periañez, J., Ríos, M., Sánchez, I., Tirapu, J. y Zulaica, A. (2009). *Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica* (1ra ed.). Editorial UOC.
- Muñoz, J., Palau, M., Salvadó, B. y Valls, A. (2006). Neurobiología del TDAH. *Actas de Neurología Colombiana*, 22(2), 184–189.
- Ohnishi, T., Matsuda, H., Asada, T., Aruga, M., Hirakata, M., Nishikawa, M., Katoh, A. y Imabayashi, E. (2001). Functional anatomy of musical perception in musicians. *Cerebral Cortex (New York, N.Y.: 1991)*, 11(8), 754–760. <https://doi.org/10.1093/cercor/11.8.754>
- Olk, B. y Kingstone, A. (2015). Attention and ageing: Measuring effects of involuntary and voluntary orienting in isolation and in combination. *British Journal of Psychology*, 106(2), 235–252. <https://doi.org/10.1111/bjop.12082>
- Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud. (2020). *Rehabilitación*. OPS/OMS. [https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=13919:rehabilitation&Itemid=41651&lang=es](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=13919:rehabilitation&Itemid=41651&lang=es)
- Orjales, I. (2007). El tratamiento cognitivo en niños con trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH): Revisión y nuevas aportaciones. *Anuario de Psicología Clínica y de la Salud*, 3, 19–30.
- Ortiz, J. (2016). *La propedéutica psiquiátrica. Desde su semiología clínica de síntomas y signos*. Editorial Mar Abierto.

- Otzen, T. y Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227–232. <https://doi.org/10.4067>
- Ouellet, S. (2012). Music Therapy as Support in the Development of a Child with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). *Canadian Journal of Music Therapy*, 18(1), 79–90.
- Ovejero, M. (2013). *Desarrollo cognitivo y motor*. Macmillan Iberia S.A.
- Palomino, M., Pérez, C. y Martín-Calero, M. (2013). Tratamiento actual del trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). *Pharmaceutical Care España*, 15(4), 147.
- Parra-Bolaños, N. (2015). Impacto de las técnicas de neuroimagen en las ciencias sociales. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 10(1), 31–37.
- Peretz, I. y Zatorre, R. (2005). Brain organization for music processing. *Annual Review of Psychology*, 56, 89–114. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.56.091103.070225>
- Pérez, M., Molina, D. y Gómez, M. (2016). La Intervención Neuropsicológica en el Tratamiento Interdisciplinar para el TDAH. *Neuropsicología Clínica*, 1(2), 14–29.
- Pino, M. (2011). Reflexiones sobre Música y Neurociencia. *Revista de Medicina y Humanidades*, 3(3), 42–51.
- Portellano, J. (2005). *Cómo desarrollar la inteligencia. Entrenamiento Neuropsicológico de la Atención y Funciones Ejecutivas*. SOMOS Psicología.
- Puyjarinet, F., Jeannin-Fuzier, A., Blain, C., Fournier, C. y Metivier, M. (2019). Psychomotor therapy and attention deficit/hyperactivity disorder: Evaluation of a rhythm based therapeutic program. *Neuropsychiatrie de l'Enfance et de l'Adolescence*, 68(1), 22–28. <https://doi.org/10.1016/j.neurenf.2019.11.003>
- Quintanar, L., Gómez, R., Solovieva, Y. y Bonilla, R. (2011). Características neuropsicológicas de niños preescolares con trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Revista CES Psicología*, 4(1), 16–31.
- Quintanar, L. y Solovieva, Y. (2005). Análisis Neuropsicológico de los problemas en el aprendizaje escolar. *Revista Internacional del Magisterio*, 15, 26–30.
- Ramírez, M. (2015). Tratamiento cognitivo-conductual de conductas disruptivas en un niño con TDAH y trastorno negativista desafiante. *Revista de Psicología Clínica con Niños y Adolescentes*, 2(1), 45–54.
- Redolar, D. (2014). *Neuropsicología*. Editorial UOC.
- Ríos-Flórez, J. y López-Gutiérrez, C. (2018). El rol de la neuropsicología y la interdisciplinariedad en la etiología y neurofuncionalidad del Déficit de

- Atención e Hiperactividad. *Psicoespacios*, 12(20), 3–21.  
<https://doi.org/10.25057>
- Ríos-Lago, M. y Adrover-Roig, D. (2014). La atención. En P. Enríquez de Valenzuela. *Neurociencia cognitiva* (p. 177-195). Sanz y Torres.
- Rodillo, E. (2015). Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) en adolescentes. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 26(1), 52–59.  
<https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2015.02.005>
- Rose, D., Bartoli, A. y Heaton, P. (2018). Learning a Musical Instrument Can Benefit a Child With Special Educational Needs. *Psychomusicology: Music, Mind & Brain*, 28(2), 71–81. <https://doi.org/10.1037/pmu0000209>
- Rothmann, K., Hillmer, J. y Hosser, D. (2014). Evaluation of the Musical Concentration Training with Pepe (Musiko mit Pepe) for children with attention deficits. *Zeitschrift Fur Kinder- Und Jugendpsychiatrie Und Psychotherapie*, 42(5), 325–335. <https://doi.org/10.1024/1422-4917/a000308>
- Rubia, K., Halari, R., Christakou, A. y Taylor, E. (2009). Impulsiveness as a timing disturbance: Neurocognitive abnormalities in attention-deficit hyperactivity disorder during temporal processes and normalization with methylphenidate. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1525), 1919–1931. <https://doi.org/10.1098/rstb.2009.0014>
- Ruiz, J. M. y González, J. (2005). Anatomía, funcionalidad y plasticidad cerebral de músicos y no-músicos. *Revista de psicología general y aplicada: Revista de la Federación Española de Asociaciones de Psicología*, 58(1), 35–50.
- Samelli, A. y Schochat, E. (2008). Study of the right ear advantage on gap detection tests. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 74(2), 235–240.  
[https://doi.org/10.1016/S1808-8694\(15\)31094-6](https://doi.org/10.1016/S1808-8694(15)31094-6)
- Sauceda, J. y Maldonado, M. (2005). Medicamentos estimulantes en el tratamiento del TDAH. *Plasticidad y Restauración Neurológica*, 4(1–2), 75–80.
- Schneider, P., Scherg, M., Dosch, H., Specht, H., Gutschalk, A. y Rupp, A. (2002). Morphology of Heschl's gyrus reflects enhanced activation in the auditory cortex of musicians. *Nature Neuroscience*, 5(7), 688–694.  
<https://doi.org/10.1038/nn871>
- Seither-Preisler, A., Parncutt, R., y Schneider, P. (2014). Size and synchronization of auditory cortex promotes musical, literacy, and attentional skills in children. *The Journal of Neuroscience: The Official Journal of the Society for Neuroscience*, 34(33), 10937–10949.  
<https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.5315-13.2014>

- Sequera-Martín, M., Miranda-Pereda, C., Masegú-Serra, C., Pablos-Hernández, C. y González-Ramírez, A. (2015). Musicoterapia en la demencia del paciente anciano: Fundamentos, aplicaciones y evidencia científica actual. *Psicogeriatría*, 5(3), 93–100.
- Serrallach, B., Groß, C., Bernhofs, V., Engelmann, D., Benner, J., Gündert, N., Blatow, M., Wengenroth, M., Seitz, A., Brunner, M., Seither, S., Parncutt, R., Schneider, P. y Seither-Preisler, A. (2016). Neural Biomarkers for Dyslexia, ADHD, and ADD in the Auditory Cortex of Children. *Frontiers in Neuroscience*, 10, 1–23. <https://doi.org/10.3389/fnins.2016.00324>
- Solís, V. y Quijano, M. (2014). Rehabilitación Neuropsicológica en un caso de TDAH con predominio impulsivo. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 9(2), 67–71.
- Solovieva, Y. y Quintanar, L. (2007). Análisis Neuropsicológico de la acción escolar desde el paradigma Histórico-Cultural. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 60(3), 217–234.
- Solovieva, Y. y Quintanar, L. (2014). Principios y objetivos para la corrección y el desarrollo en la neuropsicología infantil. En *Prevención y evaluación en psicología. Aspectos teóricos y metodológicos* (pp. 61–74). Manual Moderno.
- Solovieva, Y., Quintanar, L. y Flores, D. (2002). *Programa de Corrección Neuropsicológica del Déficit de Atención* (1ra ed.). Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Soria-Urios, G., Duque, P. y García-Moreno, J. (2011). Música y cerebro: Fundamentos neurocientíficos y trastornos musicales. *Revista de Neurología*, 52(1), 45–55. <https://doi.org/10.33588/rn.5201.2010578>
- Spencer-Smith, M. y Anderson, V. (2009). Healthy and abnormal development of the prefrontal cortex. *Developmental Neurorehabilitation*, 12(5), 279–297. <https://doi.org/10.1080/17518420903090701>
- Tirapu-Ustárroz, J., Ruiz-García, B., Luna-Lario, P. y Hernández-Goñi, P. (2015). Tempo cognitivo lento: Una revisión actualizada. *Revista de Neurología*, 61(7), 323–331. <https://doi.org/10.33588/rn.6107.2015327>
- Vélez, X. (2017). *Análisis de la inclusión educativa a través de indicadores de prevalencia de dificultades de aprendizaje, actitudes del profesorado y condiciones de accesibilidad en los centros de la ciudad de Cuenca (Ecuador)*. [Tesis Doctoral, Universidad de Valencia]. <http://roderic.uv.es/handle/10550/59130>
- Vygotski, L. (1983). *Obras Escogidas III* (1ra ed.). Editorial Pedagógica.
- Wilson, B., Winegardner, J., van Heugten, C. y Ownsworth, T. (2019). *Rehabilitación neuropsicológica*. Manual Moderno.

- Yáñez, M. (2016). *Neuropsicología de los trastornos del neurodesarrollo* (1ra ed.). Manual Moderno.
- Zulueta, A., Torrano, F., Fernández, V. y Crespo-Eguílaz, N. (2019). Tiempo de reacción y variabilidad intraindividual en el tiempo de reacción de niños con trastorno por déficit de atención y/o hiperactividad. *Revista Mexicana de Psicología*, 36(1), 14.

## ANEXOS

## ANEXO 1. Matriz general de resultados según palabras clave y bases de datos

Palabras clave	Código ID	Base de datos	Título	Autor principal	Año
ATTENTION DEFICIT HYPERACTIVITY DISORDER AND MUSIC THERAPY AND SCHOOL AGE	A001	PUBMED	The Effect of a Music Therapy Social Skills Training Program on Improving Social Competence in Children and Adolescents With Social Skills Deficits	Gooding, L.	2011
	A002	PUBMED	Evaluation of the Musical Concentration Training with Pepe (Musiko kt Pepe) for children with attention deficits	Rothmann, K.,	2011
ATTENTION DEFICIT HYPERACTIVITY DISORDER AND MUSIC THERAPY AND CHILDREN	A003	PUBMED	Autism Spectrum Disorder: Classification, diagnosis and therapy	Sharma, SR.	2018
	A004	PUBMED	The effect of methylphenidate on postural stability under single and dual task conditions in children with attention deficit hyperactivity disorder - a double blind randomized control trial	Jacobi-Polishook, T.	2009
	A005	PUBMED	Emotional expression in psychiatric conditions: New technology for clinicians	Grabowski, K.	2019
	A006	PUBMED	Music and video as distractors for boys with ADHD in the classroom: comparison with controls, individual differences, and medication effects	Pelham, WE.	2011
	A007	PUBMED	Do we understand childrens restlessness? Constructing ecologically valid understandings through reflexive cooperation	Helle-Valle, A.	2015
	A008	PUBMED	Neural Biomarkers for Dyslexia, ADHD, and ADD in the Auditory Cortex of children	Serrallach, B.	2016
	A009	PUBMED	Complementary, holistic, and integrative medicine: therapies for learning disabilities	Galicia-Connolly, EZ.	2011
ATTENTION DEFICIT HYPERACTIVITY DISORDER AND MUSIC AND CHILDREN	A010	PUBMED	Attention-deficit/hyperactivity disorder and lifestyle habits in children and adolescents	Parraga, JL.	2019
	A011	PUBMED	Children and adults with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder cannot move to the beat	Puyjarinet, F.	2017
	A012	PUBMED	Effects of distractors on upright balance performance in school-aged children with attention deficit hyperactivity disorder, preliminary study	Aydinlin, FE.	2018
	A013	PUBMED	Functional Decoding and Meta-analytic Connectivity Modeling in Adult Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder	Cortese, S.	2016
	A014	PUBMED	Is auditory perceptual timing a core deficit of developmental coordination disorder?	Trainor, LJ.	2018
	A015	PUBMED	Size and synchronization of auditory cortex promotes musical, literacy, and attentional skills in children	Seither-Preisler, A.	2014
	A016	PUBMED	The Effect of a Music Therapy Social Skills Training Program on Improving Social Competence in Children and Adolescents With Social Skills Deficits	Gooding, L.	2011
	A017	PUBMED	Group rhythmic synchrony and attention in children	Khalil, AK.	2013
	A018	PUBMED	Auditory Cortex Morphology Predicts Language Learning Potential in children and teenagers	Turker, S.	2019
	A019	PUBMED	The impact of instructional context on classroom on-task behavior: a matched comparison on children with ADHD and non-ADHD classmates	Imeraj, L.	2013
	A020	PUBMED	A pilot music group for young people attending a community Child and Adolescent Mental Health Service	McDonald, J.	2015
	A021	SCOPUS	Psychomotor therapy and attention deficit/hyperactivity disorder: Evaluation of a rhythm-based therapeutic program	Puyjarinet, F.	2019
	A022	SCOPUS	The role of music therapy and alternative therapies in the treatment of ADHD: An exploratory study	Acebes-de Pablo, A.	2019
	A023	SCOPUS	Developmental Cognitive Deficits: A Historical Overview of Early Cases	Eling, P.	2019
	A024	SCOPUS	Development of communication skills in children with special needs (ADHD): Accentuation of the schoolboys personality and musical preferences	Erina, I.	2019
	A025	SCOPUS	Music interventions for Neurodevelopmental Disorder	Antoniotti, A.	2018
	A026	SCOPUS	Four years follow up of ACY1 deficit patient and pedigree study	Alessandri, MG.	2018
	A027	SCOPUS	Music therapy for attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) in children and adolescents	Zhang, F.	2017
	A028	SCOPUS	Concentration through music: A case study on the impact of music therapeutical attention training named "Pepe" on children with ADHD	Hilmer, J.	2011
	A029	SCOPUS	Complementary and alternative medicine use in children with autistic spectrum disorder in Mauritius	Mahomed, S.	2017

	A030	SCOPUS	Is meditation conducive to mental well-being for adolescents? An integrative review for mental health nursing	Cheng, F.	2016
	A031	SCOPUS	Theory-guided therapeutic function of music to facilitate emotion regulation development in preschool-aged children	Moore, K.	2015
	A032	SCOPUS	Disordered sleep as a cause of attention deficit/hyperactivity disorder: Recognition and management	Fischman, S.	2015
	A033	SCOPUS	Music to my brain: Could music training be used to improve adolescent brain development?	Frank, G.	2014
	A034	SCOPUS	Complementary and alternative medicine for attention deficit/hyperactivity disorder: An Eastern Cape study	Snyman, S.	2010
	A035	SCOPUS	Auditory processing disorders: Can they be treated?	McArthur, G.	2009
	A036	EBSCO	Music therapy as support in the Development of a Child with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD)	Ouellet, S.	2012
	A037	EBSCO	A Meta-Analysis of the Effectiveness of Music Interventions for Children and Adolescents with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder	Maloy, M.	2014
	A038	EBSCO	Is restlessness best understood as a process? Reflecting on four boys restlessness during music therapy in kindergarten	Helle-Valle, A.	2017
	A039	EBSCO	How evolutionary thinking can help us to understand ADHD	Swanepoel, A.	2017
	A040	EBSCO	Learning a Musical Instrument Can Benefit a Child with Special Educational Needs	Rose, D.	2018
	A041	EBSCO	Diagnosis and Management of autism spectrum disorder, ADHD, Depression, Paediatric Anxiety Disorders, role of music therapy discussed by various speakers	Dogar, I.	2017
	A042	EBSCO	Attention Deficit Hyperactivity Disorder and Social Anxiety in Istanbul Heavy Metal Bar Patrons	Ekinci, O.	2011
	A043	EBSCO	Positive Teaching	McAllister, L.	2012
	A044	EBSCO	Letter from the Editor	Duffey, T.	2019
	A045	EBSCO	Background Noise and the Effects on Adults: A Case for the Bose Quiet Comfort 15 Headset	McElroy, R.	2011
	A046	PUBMED	Music and Sound in Time Processing of Children with ADHD	Jorgensen, L.	2015
ADHD AND MUSIC AND CHILDREN	A047	PUBMED	Short-Term Orchestral Music Training Modulates Hyperactivity and Inhibitory Control in School-Age Children: A Longitudinal Behavioural Study	Fasano, MC.	2019
	A048	PUBMED	Beneficial outcome from EEG-neurofeedback on creative music performance, attention and well-being in school children	Gruzelier, JH.	2014
	A049	SCOPUS	Music perception ability of children with executive function deficits	Lesiuk, T.	2015
	A050	SCOPUS	Neurological research on music therapy for mental health: A summary of imaging and research methods	Hunt, A.	2015
	A051	SCOPUS	Dyslexia and other Developmental Differences	Miles, T.	2009
	A052	EBSCO	ADHD and Dyslexia: Learning Differences in the Private Studio, Part 2	Raviotta, B.	2018
	A053	EBSCO	Integrating care for children and young people through Project ECHO	Newcomb, D.	2019
	A054	EBSCO	Oppositional Defiant Disorder: An Overview and Strategies for Educators	Jones, S.	2018
	A055	EBSCO	Will we be tested on this?: Schoolgirls, neoliberalism and comic grotesque in Swedish Contemporary Youth Theatre	Lunderberg, A.	2013
	A056	EBSCO	Psychological adversity in pregnancy: what works to improve outcomes?	Glover, V.	2014
	A057	EBSCO	Background Noise and effects on adults: A case for the Bose Quiet Comfort 15 Headset	McElroy, R.	2011

## ANEXO 2. Evaluación de calidad de artículos

Código	Base de datos	Título	Autor principal	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	TOTAL
				Si (1)					
				No (0)					
A002	PUBMED	Evaluation of the Musical Concentration Training With Pepe (MusiKo Mit Pepe) for Children With Attention Deficits	Rothmann, K	1	1	1	1	1	5
A008	PUBMED	Neural Biomarkers for Dyslexia, ADHD, and ADD in the Auditory Cortex of children	Serrallach, B.	1	0	1	0	1	3
A015	PUBMED	Size and synchronization of auditory cortex promotes musical, literacy, and attentional skills in children	Seither-Preisler,	1	0	1	1	0	3
A017	PUBMED	Group Rhythmic Synchrony and Attention in Children	Khalil, AK	1	0	1	0	1	3
A020	PUBMED	A pilot music group for young people attending a community Child and Adolescent Mental Health Service	McDonald, J.	1	1	0	0	0	2
A021	SCOPUS	Psychomotor therapy and attention deficit/hyperactivity disorder: Evaluation of a rhythm-based therapeutic program	Puyjarinet, F.	1	1	1	1	0	4
*	*	Musical training for children with attention-deficit /hyperactivity disorder (ADHD): The efficacy of a small-group intervention	Bertoni, S.	1	1	1	1	1	5
A022	SCOPUS	The role of music therapy and alternative therapies in the treatment of ADHD: An exploratory study	Acebes-de Pabl	1	0	1	1	1	4
A024	SCOPUS	Development of communication skills in children with special needs (ADHD): Accentuation of the schoolboys personality and musical preferences	Erina, I.	1	0	1	1	1	4
A025	SCOPUS	Music interventions for Neurodevelopmental Disorder	Antonietti, A.	1	0	1	1	1	4
A027	SCOPUS	Music therapy for attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) in children and adolescents	Zhang, F.	1	0	1	1	0	3
A028	SCOPUS	Concentration through music: A case study on the impact of music therapeutical attention training named "Pepe" on children with ADHD	Hilmer, J.	1	0	1	1	1	4
A036	EBSCO	Music therapy as support in the Development of a Child with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD)	Ouellet, S.	1	1	1	0	1	4
A037	EBSCO	A Meta-Analysis of the Effectiveness of Music Interventions for Children and Adolescents with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder	Maloy, M.	1	0	1	1	0	3
A038	EBSCO	Is restlessness best understood as a process? Reflecting on four boys restlessness during music therapy in kindergarten	Helle-Valle, A.	1	0	0	0	1	2
A040	EBSCO	Learning a Musical Instrument Can Benefit a Child with Special Educational Needs	Rose, D.	1	1	1	0	1	4
A046	PUBMED	Music and Sound in Time Processing of Children with ADHD	Jorgensen, L.	1	0	1	1	1	4
A047	PUBMED	Short-Term Orchestral Music Training Modulates Hyperactivity and Inhibitory Control in School-Age Children: A Longitudinal Behavioural Study	Fasano, MC.	1	1	1	1	1	5
A049	SCOPUS	Music perception ability of children with executive function deficits	Lesiuk, T.	1	0	1	0	0	2

\* El presente estudio no tiene numeración debido a ser referencia de un texto obtenido en los resultados de las bases de datos.

### ANEXO 3. Resultados de estudios seleccionados

Nro.	Autor Principal	Titulo	Año Publicación	Objetivo	Contexto	Tipo de estudio	Rango de edad	Tamaño Muestra	Grupo control	Evaluaciones realizadas	Características generales del estudio				Observaciones	
											Detalles de la intervención	Nro sesiones	Duración / Intensidad	Resultados		Limitaciones
A021	Puyjarinet, F.	Psychomotor therapy and attention deficit/hyperactivity disorder: Evaluation of a rhythm-based therapeutic program	2019	Probar los efectos del manejo psicomotor basado en situación rítmica sobre capacidades atencionales y ejecutivas en niños con TDAH.	No especifica	Experimental	8-13	21 participantes	Mismo grupo (test-retest)	PruebaTEA-Ch, la Prueba TAL, Laby 5-12, Bloques de Corsi y Torre de Londres.	Tareas de sincronización sensoriomotora	Tres ciclos de 4 a 5 sesiones	Sesiones de 25 a 30 minutos	Reducción impulsividad, mejoró la memoria de trabajo visoespacial e inhibición. Tendencia a la mejoría de atención dividida. No efectos significativos en atención auditiva sostenida, atención selectiva, aversión al retraso y planificación.	No existió un grupo control para verificar si los efectos responden al entrenamiento rítmico. Algunos participantes mantuvieron tratamiento farmacológico, mismo que se mantuvo durante todo el proceso para evitar sesgos.	Estudio que utilizó la música como medio de tratamiento en el TDAH
*	Bertoni, S.	Musical Training for children with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): The efficacy of a small-groups intervention	2014	Mejorar las habilidades cognitivas y conductuales de los niños con TDAH.	Espacio protegido, amplio y luminoso en la Fábrica del Talento (U. Sacro Cuore de Milán)	Experimental	8-12	6 participantes	Mismo grupo (test-retest)	Prueba de Ranette, Prueba TAU, Seashore test, Pruebas de ritmo de Stamback y protocolo de observación del comportamiento.	Cada reunión trabajó entrenamiento musical: entrenamiento rítmico, capacidad de inhibición y autoajuste, atención, autoeficacia, sintonía entre sí y gestión de las emociones. Sesión: bienvenida, relajación activa, primera actividad, segunda actividad, leer un cuento, relajación pasiva.	10 reuniones 2 grupos	Cada sesión de 1 hora	Mejorías en atención selectiva y sostenida, habilidades de ritmo y nivel de hiperactividad. Construcción de autoestima y calidad de vida no tuvieron mejorías significativas.	Corta duración de la intervención determinó los pobres efectos en autoestima y calidad de vida.	Estudio que utilizó la música como medio de tratamiento en el TDAH
A002	Rothmann, K.	Evaluation of the Musical Concentration Training with Pepe (Musiko with Pepe) for children with Attention Deficits	2014	Probar empíricamente si "Músico con Pepe" como programa de entrenamiento o es una medida de tratamiento efectiva de problemas de atención.	Diversas instituciones terapéuticas	Experimental	5-10	62 participantes	46 participantes	Prueba KITAP, Pruebas Go/no Go, Cuestionario KINDK-R y formularios para padres y maestros.	Tratamiento propuesto en estudios previos. Ejercicios de ritmo y movimientos varios. Áreas de atención, memoria de trabajo, aspectos sociales, control de impulsos y regulación emocional. Los ejercicios incluyen una historia, los niños comparten un ritmo mientras se cuenta la historia, luego se hacen preguntas sobre su contenido. Tarea "Pepe Takt" los niños se mueven al compás de un tambor. Tarea "Pepe semáforo" para planificación de acciones y control de impulsos. Sesiones a padres para informar sobre el TDAH y sugerencias estructurales.	18 sesiones semanales 3 sesiones a padres	60 minutos por sesión	Efectos positivos en atención y calidad de vida, efectos significativos en atención. Desde la perspectiva de los padres efecto significativo en los síntomas del TDAH.	El grupo control permaneció sin tratamiento. El número de participantes del grupo control y experimental no fue el mismo. Los participantes no tuvieron un diagnóstico médico de TDAH.	Estudio que utilizó la música como medio de tratamiento en el TDAH

A036	Ouellet, S.	Music Therapy as Support in the Development of a Child with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD)	2012	Trabajar en el concepto de uno mismo y estrategias de aprendizaje mediante juegos musicales.	Sala de musicoterapia	Estudio de caso	8	1 participante	No existió en el presente estudio	No especifica	Juegos musicales. Las primeras sesiones buscan comprender su problema y la libre expresión a través de sus producciones musicales. Las siguientes sesiones tienen una estructura, 10 minutos de libre expresión, 20 a 30 minutos de ejecución instrumental improvisada y toma de consciencia de su expresión, posteriormente un descanso	Reuniones semanales	Sesiones de 60 minutos	La niña logró concentrarse y hacer esfuerzos para alcanzar sus objetivos.	El estudio es una recomendación para el uso de la música, no posee metodología clara referente al análisis de caso.	Estudio que utilizó la música como medio de tratamiento en el TDAH
A040	Rose, D.	Learning a Musical Instrument Can Benefit a Child With Special Educational Needs	2018	Explorar los resultados relacionados con el aprendizaje musical en un niño con necesidades educativas especiales.	Escuela y casa	Estudio de caso	8	1 participante	Mismo caso (test-retest)	PMMA de Gordon, Escala de Weschler, Escala CMS, Evaluación del movimiento para niños (Movimiento ABC-2), Evaluación del comportamiento.	Aprendizaje musical. Además del periodo de estudio, se realizaban actividades en casa (bailar y cantar con hermanos).	9 meses de aprendizaje musical	3 horas semanales	Mejor puntaje en escala de inteligencia de Weschler, es especial prueba de razonamiento. Mejores habilidades motoras. Aumentó el puntaje en aptitud musical.	El caso de estudio tenía un diagnóstico de TEA, TDAH y trastorno del procesamiento visual y auditivo, dislexia y dispraxia.	Estudio que utilizó la música como medio de tratamiento en el TDAH
A008	Serrallach, B.	Neural Biomarkers for Dyslexia, ADHD, and ADD in the Auditory Cortex of Children	2016	Medir los perfiles neuroauditivos de niños con dislexia, TDAH, TDA y niños control mediante neuroimagen, magnetoencefalografía y psicoacústica.	No especifica	Transversal	8-12	Dislexia=37 niños TDAH= 37 niños TDA= 36 niños	37 participantes	Morfometría mediante resonancia magnética estructural. Magnetoencefalografía. Pruebas auditivas mediante sistema Hammerfall DSP Multifase y auriculares dinámicos cerrados.	Los participantes fueron parte de un proyecto longitudinal que aborda los efectos de la práctica de la música en el cerebro y cognición desde la edad escolar hasta la adolescencia.	No especifica	No especifica	El giro de Heschl y el plano temporal de los niños músicos fueron considerablemente mayor que de los no músicos, independientemente de la presencia y el tipo de trastorno, el efecto de la musicalidad fue lateralizado y más fuerte en el hemisferio derecho. El entrenamiento musical deja estructuras morfológicas brutas en la corteza auditiva sin cambios, pero aumenta la eficiencia neuronal de sus funciones. El entrenamiento musical promueve la sincronización interhemisférica.	Se recomienda validar los resultados para tener una visión más generalizada de las inferencias presentadas y tener así implicaciones a largo alcance.	Estudio que sugiere la música en el tratamiento del TDAH

A015	Seither-Preisler, A.	Size and Synchronization of Auditory Cortez Promotes Musical, Literacy, and Attentional Skills in children	2014	Investigar la plasticidad auditiva y neural del aprendizaje musical en función de la intensidad de la práctica instrumental y la aptitud musical.	No especifica	Longitudinal prospectivo	7-9	111 niños sin trastornos mentales y 21 niños con TDAH	Mismo grupo (test-retest) Luego de 13 meses	Morfometría mediante resonancia magnética estructural. Magnetoencefalografía. Pruebas auditivas.	76 niños sin trastorno y 9 con TDAH recibieron lecciones de música extracurricular como parte del programa de educación musical "Jeki".	13 meses	No especifica	El giro de Heschl fue considerablemente más grande en los niños aprendizaje musical. El plano temporal fue más grande en los niños con ADHD. Predominio volumétrico del giro de Heschl sobre el plano temporal en aprendizaje musical. La proporción del HD se correlacionó con el tiempo de práctica en casa. Correlación entre el volumen de la materia gris del giro de Heschl derecho y la práctica musical.	Algunos niños de los grupos evaluados en el primer análisis no participaron en la segunda evaluación.	Estudio que sugiere la música en el tratamiento del TDAH
A046	Jorgensen, L.	Music and Sound in Time Processing of children with TDAH	2015	Desarrollar tareas sonoras y musicales para evaluar y correlacionar el rendimiento de los niños con TDAH, con y sin medicación en comparación con un grupo control de desarrollo típico.	No aplica	Descriptivo	6-14	24 niños con TDAH (12 sin medicación y 12 con medicación)	12 niños con desarrollo típico	Prueba de tiempo espontáneo de Mira Stambak. Estimación de sonidos simples con diferentes duraciones y separados con intervalos cortos con silencio. Estimación de tiempo con música pistas de canciones diferentes pero de la misma longitud.	Sin tratamiento	No aplica	No aplica	El tiempo espontáneo del grupo con TDAH sin medicación fue más rápida. En la estimación de tiempo con sonidos simples en intervalos cortos, los grupos de TDAH tuvieron un desempeño menor que los del grupo control. En la estimación de tiempo con música, los grupos de TDAH consideraron las pistas más tiempo cuando las notas musicales tenían una duración más larga.	Es necesario muestras más amplias para dilucidar si las diferencias de rendimiento son características del TDAH.	Estudio que sugiere la música en el tratamiento del TDAH
A017	Khalil, AK	Group Rhythmic Synchrony and Attention in Children	2013	Medir la capacidad de sincronización de niños con la hipótesis de que la capacidad para sincronizar está correlacionado con la atención.	Clase de música	Experimental	7-12	102 niños divididos en grupos de 12		N/A	Formación musical en sus clases curriculares	Una vez por semana	30 minutos por sesión	La capacidad de sincronizar se correlacionó con ambas categorías del SWAN, los mejores sincronizadores son más atentos y muestran menos comportamientos similares al TDAH y son más precisos con un tiempo de reacción más bajo en la Tarea Eriksen Flanker.	Los datos fueron recolectados cuando los participantes estuvieron suficientemente comprometidos para tocar sus instrumentos con el grupo.	Estudio que sugiere la música en el tratamiento del TDAH

A047	Fasano, MC.	Short-Term Orchestral Music Training Modulates Hyperactivity and Inhibitory Control in School-Age Children: A Longitudinal Behavioural Study	2019	Explorar si un entrenamiento o corto en música orquestal reduce los comportamientos impulsivos en los niños.	Escuelas	Longitudinal prospectivo	8-10	55 niños	58 niños	Se aplicó una prueba de señal de parada (Walk no Walk) para evaluar atención selectiva y sostenida e inhibición de una Prueba walk / no walk, Figuras coincidentes MF-14, Escala SDAB y la Escala COM.	Formación orquestal (parte del programa "Music n play"), con la posibilidad de practicar en casa diariamente. Las 2h15min fueron divididos: 45 min para jugar en pequeños grupos por secciones de instrumentos y 1h30min para tocar con la orquesta. Al final los niños realizaron un concierto. El aprendizaje trabajó en tres áreas: imitación y repetición, improvisación y creatividad y aprendizaje formal	3 meses, 10 lecciones	2 horas por semana	En el posttest el grupo de música mejoró significativamente entre las dos mediciones. En la prueba MF-14 el grupo de músico evidenció una disminución de errores, en el grupo control los resultados no cambiaron. En la prueba SDAB se encontró que el grupo control tuvo un aumento significativo de hiperactividad-impulsividad, el grupo de música no arrojó diferencias significativas; este resultado no concordó con la percepción de los profesores.	El estudio no trabaja con población con TDAH. Ausencia de aleatorización de los dos grupos de participantes. Ausencia de un grupo control activo. Cantidad limitada de lecciones de música pueden no haber sido suficientes para provocar efectos sobre la impulsividad.	Estudio que sugiere la música en el tratamiento del TDAH
A022	Acebes-de Pablo, A.	The role of music therapy and alternative therapies in the treatment of ADHD: An exploratory study	2019	Valorar el grado de interés, conocimiento y apoyo que manifiestan distintos profesionales, padres y madres de niños diagnosticados de TDAH ante la posibilidad de emplear Musicoterapia y determinadas terapias alternativas en el tratamiento del trastorno.	No aplica	Cualitativo	N/A	9 informantes clave, expertos profesionales habituados a trabajar con el TDAH y madres de niños con este trastorno (entrevistas a profundidad). 19 participantes puntuales (maestros, psicólogos, musicoterapeutas, pedagogos y trabajadores sociales) (entrevistas informales)	No existió en el presente estudio	Entrevistas a profundidad y entrevistas informales, se siguió las fases de categorización de significado, análisis de contenido, condensación e interpretación. Se utilizó el programa informático ATLAS.ti.	No aplica	No aplica	Los informantes clave señalan que este tipo de intervención puede ser efectiva y la recomiendan como tratamiento complementario. La musicoterapia motiva a los niños con TDAH y puede mejorar los problemas de ritmo y coordinación, focalizar la atención, la capacidad de escucha, estimular el desarrollo cerebral y psicomotriz, generar mayor conciencia de los propios sentimientos y repercutir positivamente en las competencias de habilidades sociales y emocionales.	No explicito en el estudio.	Estudio que sugiere la música en el tratamiento del TDAH	

A024	Erina, I.	Development of communication skills in children with special needs (ADHD): Accentuation of the schoolboys personality and musical preferences	2019	Buscar fundamentos metodológicos para efectos de musicoterapia, selección y puesta en la práctica de métodos y técnicas adecuados, material musical y condiciones psicológicas y pedagógicas de apoyo a niños con TDAH.	No aplica	Descriptivo	14-17	280 adolescentes de clases superiores en escuelas secundarias entre ellos estudiantes con TDAH.	No existió en el presente estudio	Método para determinar las acentuaciones del personaje de K. Leonard, prueba para identificar las preferencias musicales de VP Morozov y Cuestionario de las características de las preferencias de la música.	No	No aplica	No aplica	Los jóvenes que escuchan música alrededor de 4 horas al día tienen un impacto significativo en la formación de acentuaciones de su personalidad. Entre los aficionados de la música pop el nivel de emotividad es superior al de los fanáticos del rock, el nivel de ansiedad de los fans del pop es más alto que los del rock.	El estudio no se centra en niños y no identifica los efectos en estudiantes con TDAH, sin embargo, consideran que sus resultados pueden ser útiles en esta población.	Estudio que sugiere la música en el tratamiento del TDAH
A037	Maloy, M.	A Meta-Analysis of the Effectiveness of Music Interventions for Children and Adolescents with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder	2014	Proporcionar un análisis estadístico cuantitativo de estudios sobre intervenciones con música para niños con TDAH y evaluar los factores que contribuyen a obtener resultados más exitosos en la intervención musical para niños con TDAH.	Dos investigaciones se realizaron en el entorno del aula, dos en laboratorio y uno en un entorno clínico.	Meta-análisis	6-17	5 estudios 266 participantes	No aplica	Bases de datos consultadas: ERIC, JSTOR, Google Scholar, IUCAT y PsycINFO. Período de búsqueda: 45 años. Descriptores referentes a la temática. Los artículos identificados fueron revisados bajo 5 criterios de elegibilidad, de 49 resultados se analizaron 5 estudios.	1. Se administraron exámenes de aritmética en tres condiciones auditivas: una condición musical, de habla de fondo y de silencio; estas se presentaron secuencialmente, cada una duró 10 minutos con descansos de 5 min. 2. Los participantes se sometieron a dos condiciones de estimulación, en silencio respondieron problemas matemáticos y jugaban mientras escuchaban su música favorita, existió un breve descanso y al segundo día se invirtió el orden de presentación de los estímulos. 3. Los participantes resolvieron cuatro tareas de la prueba de Weschler en cuatro condiciones de sonido (silencio, música clásica, música pop y sonidos de televisión). Se midieron las ondas cerebrales mediante EEG. 5. En tres condiciones: sin distractor, música y video los niños trabajaron cinco tareas de asiento durante 45 minutos. Se realizaron 30 sesiones, 3 por semana. Los efectos de las intervenciones: 1. La música tiene un impacto positivo en el rendimiento matemático de los niños con TDAH. 2. Existieron pequeñas mejoras en la puntuación de precisión en los problemas matemáticos en los niños con TDAH. 3. Algunos niños mejoraron en presencia de la música y otros empeoraron su rendimiento. 4 y 5. La intervención musical mejora la atención sostenida para niños con TDAH.	Los cinco estudios incluidos se publicaron entre 1995 y 2011. total 266 participantes con TDA o TDAH. Edades entre 6-17 años. Tres usaron un diseño experimental, uno cuasiexperimental y uno no utilizó un modelo de medidas. Dos utilizaron un entorno de aula para realizar las intervenciones, dos en laboratorio y uno un entorno clínico.	Tamaño de muestra pequeño lo cual limita el análisis completo de las características de los participantes, intervención y resultados.	Meta-análisis sobre estudios que emplearon la música en el tratamiento del TDAH		

\* El presente estudio no tiene numeración debido a ser referencia de un texto obtenido en los resultados de las bases de datos.