

**Universidad Internacional de La Rioja
Máster Universitario en Neuropsicología
y Educación**

Diseño de una propuesta de intervención para fortalecer la Memoria de Trabajo a través del entrenamiento musical

Trabajo Fin de Máster presentado por:

Andrés F. Thalji Ravelo

Línea de contenido:

Procesos de memoria y
habilidades de
pensamiento.

Modalidad de trabajo:

Propuesta de intervención

Director/a:

Beatriz Merino López

Bogotá D.C.
Marzo, 2021

Resumen

La Memoria de Trabajo representa uno de los elementos más importantes de las funciones ejecutivas ya que permite el desarrollo cognitivo de las personas; así mismo, la música también interviene en los procesos de evolución del sujeto, tanto individual como socialmente. Es así como a través de este diseño de intervención, se busca realizar actividades que permitan entrenar estos dos componentes en niños de seis años, por medio de la realización de ejercicios físicos y mentales que desarrollen las habilidades de la Memoria Operativa a través de la enseñanza musical escolar. Por lo tanto se plantean 12 sesiones de trabajo, de las cuales 10 son utilizadas para realizar las actividades de intervención y 2 se utilizan para hacer las evaluaciones correspondientes: una antes de comenzar el proceso, para saber el nivel inicial en el que se encuentran los estudiantes (tanto en la Memoria de Trabajo como en música) y otra para la evaluación final después de concluidas todas las sesiones. Además de la Memoria de Trabajo, se trabajan en las sesiones contenidos como la atención, el control inhibitorio, el pensamiento creativo, el esquema corporal, entre otros, ajustando estos contenidos a temas musicales como las familias instrumentales, el canto, el ritmo, las figuras y las notas musicales. Queda planteado entonces, tanto a nivel teórico como práctico, que la intervención cognitiva a través del entrenamiento de la Memoria de Trabajo trae grandes beneficios en los estudiantes, utilizando para esto los contenidos escolares que se ven en clases como la de música, ya que permite un desenvolvimiento natural del individuo, desarrolla las habilidades sociales y dinamiza las actividades escolares.

Palabras clave: Música, Memoria de Trabajo, Programa de intervención, Actividades escolares, Primer grado de educación primaria.

Abstract

The Working Memory represents one of the most important elements of the executive functions that allow the cognitive development of people. Likewise, the music also intervenes in the evolutionary processes of the person, both individually and socially. Thus, through this intervention design, it seeks to carry out activities that allow training these two components in children of six years old, by the performance of physical and mental exercises that develop abilities of the Operative Memory through the school music teaching. Hence, 12 work sessions are planned, of which, 10 are used for carry out the intervention activities and 2 are used to do the corresponding evaluations: one before beginning the process, to know the initial level in which the students are (both in Working Memory and music) and another for the final evaluation after all sessions are over. Besides Working Memory, different contents are worked on, such as attention, inhibitory control, creative thinking, body scheme, among others, adjusting these contents to music topics, like the instrumental families, the chant, the rhythm, the musical figures and notes. It is then proposed, both at a theoretical and practical level, cognitive intervention through the training of Working Memory brings great benefits to students, using for this the school contents seen in classes such as music, since it allows an individual natural unfolding, develops the social skills and dynamizes the school activities.

Keywords: Music, Working Memory, Intervention program, School activities, First grade of elementary school.

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 6 |
| 1.1 Justificación del tema elegido | 6 |
| 1.2 Problema y finalidad del trabajo | 7 |
| 1.3 Objetivos del TFM | 8 |
| 2. MARCO TEÓRICO | 9 |
| 2.1 Acerca de la memoria | 9 |
| 2.2 Acerca de la Memoria a Corto Plazo (MCP) | 12 |
| 2.3 Acerca de la Memoria de Trabajo (MT) | 13 |
| 2.4 Acerca de la Música | 18 |
| 2.5 Acerca de la relación entre el aprendizaje musical y la memoria de trabajo | 22 |
| 3. CONTEXTUALIZACIÓN | 24 |
| 3.1 Necesidades detectadas en el aula | 24 |
| 3.2 Características del centro y del entorno | 24 |
| 4. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN | 25 |
| 4.1 Objetivos y competencias básicas | 25 |
| 4.2 Destinatarios | 25 |
| 4.3 Contenidos | 26 |
| 4.4 Metodología | 26 |
| 4.5 Temporalización / cronograma | 28 |
| 4.6 Actividades | 29 |
| 4.7 Evaluación | 39 |
| 4.8 Medidas de atención a la diversidad | 39 |
| 5. CONCLUSIONES | 40 |
| 6. LIMITACIONES Y PROSPECTIVA | 40 |
| 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 42 |
| 8. ANEXOS | 46 |
| Anexo A – Tenemos una orquesta | 46 |
| Anexo B – O ie ie io | 47 |
| Anexo C – El canto de los soldados | 48 |
| Anexo D – El dolor de pancita | 49 |
| Anexo E – La gallina mellicera | 50 |
| Anexo F – La rumba de los animales | 51 |
| Anexo G – Instrumentos de viento | 52 |
| Anexo H – Instrumentos de cuerda | 56 |
| Anexo I – Instrumentos de percusión | 60 |
| Anexo J – Signos de Curwen | 66 |
| Anexo k – Figuras rítmicas | 67 |
| Anexo L – Hoja para trabajo en grupo | 69 |
| 9. ÍNDICE DE ACRÓNIMOS | 70 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Versión de Baddeley (2000) del modelo multicomponente de la MT. | 14 |
| Figura 2. Estructuración de los componentes de la MT en el cerebro | 15 |
| Figura 3. Partes del cerebro involucradas en el procesamiento musical. | 19 |

1. INTRODUCCIÓN

La Memoria de Trabajo es uno de los componentes de la memoria a corto plazo que permite una conexión importante entre la atención, percepción, memoria y respuesta-acción (López, 2011). Esta memoria es indispensable en los primeros años de escolaridad, ya que es a través de ella que el aprendizaje se va desarrollando en los infantes; es por eso que diversos estudios han demostrado que a través del entrenamiento musical se puede trabajar la Memoria Operativa (o de trabajo), generando beneficios a nivel cognitivo que permitirán que el individuo acreciente su capacidad de realizar eficientemente otras actividades que no pertenezcan al ámbito musical.

Es así como a través del presente trabajo, se pretenden encontrar esas conexiones entre la Memoria Operativa y la música, los beneficios que el entrenamiento musical lleva a cabo a nivel cognitivo y ejecutivo y su relación con el rendimiento académico de los niños, a fin de poder ofrecer estrategias de trabajo para que sean aplicadas en las clases de música y ejercitar la Memoria Operante, indispensable para el desarrollo del ser humano.

1.1 Justificación del tema elegido

Actualmente las instituciones educativas (sobre todo las de carácter privado) tienen cierta libertad para asignar la carga académica que complementa su currículo, a fin de que los estudiantes puedan gozar de asignaturas que desarrollen sus capacidades intelectuales y físicas para la vida futura. En Colombia, según las directrices planteadas por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2015) en los Derechos Básicos de Aprendizaje y en el desarrollo nacional del Día E, las materias principales que constituyen una base de conocimientos que responden a las demandas de este tiempo son Matemáticas, Lenguaje y Ciencias, dejando en evidencia que las demás asignaturas entran a complementar o apoyar el trabajo que se realiza en estas asignaturas base. Es tanta la importancia que se le ha brindado a las asignaturas principales, que muchas instituciones optan por enfocarse sólo en ellas y dejan a un lado componentes como el artístico, así como lo refiere Iniesta (2014) cuando afirma que aun conociendo los beneficios que conllevan las prácticas escolares como la música, se ha dejado a libertad de decisión de las instituciones la impartición de materias artísticas, decidiendo si son o no eliminadas del plan de estudios.

Es aquí donde se desea intervenir, corroborando la importancia que tienen los programas artísticos, principalmente el de música, dentro de los planes educativos y aplicando actividades estratégicas con enfoque artístico que permitan el desenvolvimiento sustancial a nivel afectivo e intelectual de los niños durante esas clases (Custodio y Cano-Campos, 2017), porque es en ellas en donde pueden expresarse más fácilmente, contribuyendo así al desarrollo de habilidades cognitivas y sociales en materias como Música o Teatro (Schellenberg y Weiss, 2013); y aunque muchas de estas estrategias artísticas son practicadas por algunos estudiantes que asisten a clases particulares

en alguna academia, menciona Brufal (2013) que la impartición de clases, como la de música, debe tener un enfoque general, siendo dadas en la misma escuela y que llegue a todos los infantes del centro y no sólo a aquellos niños que posean un don especial para ello, asegurando así el enriquecimiento cultural en los escolares a nivel general. Es así como el entrenamiento musical afecta positivamente la inteligencia cuando este se lleva a cabo como una materia más dentro de la enseñanza escolar regular (Schellenberg y Weiss, 2013). A esto se suma el estudio realizado por Bergman *et al.* (2014) en el que se demuestra que hay beneficios cognitivos y matemáticos generados a través del entrenamiento musical; o la mención que hacen Schellenberg y Weiss (2013) con respecto a los estudios hechos por Southgate y Roscigno (2009) y Rauscher y Hinton (2011) en los que se concluye un aumento positivo de resultados en el área de matemáticas en niños de preescolar y primaria, que recibían también clases de música dentro de su mismo centro educativo. Esto nos lleva a observar que no sólo se desarrollan aspectos culturales o emocionales en las clases de música, sino que hay una estrecha relación entre la realización de actividades aritméticas (vinculadas a la Memoria de Trabajo) y el entrenamiento musical.

De esta manera, a través del presente proyecto, se busca entregar estrategias para que un elaborado entrenamiento sea aplicado en las clases de música y dirigido al estudiantado infantil, a fin de fortalecer las áreas cerebrales encargadas del funcionamiento óptimo de la Memoria Operante que permita un progreso cognitivo significativo en el desarrollo intelectual de las niñas y niños.

1.2 Problema y finalidad del trabajo

Adicional a lo expresado anteriormente, se presenta una problemática que, a raíz de la experiencia docente, se ha evidenciado en algunas de las instituciones educativas de Bogotá D.C. (Colombia), en las cuales las clases de música pasan a convertirse en una clase de pasatiempo y en dónde no se realizan actividades significativas. Esto se presenta debido a dos posibles factores: 1). Falta de preparación específica en música de los docentes que dirigen las clases o 2). Falta de planificación estratégica por parte del docente, lo que lleva (en los dos casos) a que los estudiantes pierdan el interés en la asignatura, a que esta no sea valorada dentro del centro educativo y a que no contribuya con el desarrollo significativo del aprendizaje escolar.

Que una institución tenga la libertad de asignar qué asignaturas son apropiadas para su centro y sean incluidas dentro del currículo educativo de los diferentes grados, lleva a elegir aquellas materias que brinden un aprendizaje estable y sustancial, ante lo cual se necesita optar por darle a las clases de música un enfoque más intenso, enfoque que no sólo se centre en el canto de rondas y aplausos, sino que permitan despertar otras habilidades en los niños. Así es como se establece la idea de trabajar elementos musicales que permitan también el desarrollo de habilidades en la Memoria de Trabajo, que es una memoria indispensable al tener que mantener por corto tiempo una información con el fin de utilizarla para realizar tareas de manipulación, razonamiento,

comprensión y aprendizaje (Ballesteros, 2012), y que es muy importante en el desarrollo de habilidades cognitivas en el ser humano. La implementación de las actividades musicales con un fin pedagógico y metodológico evidente y que suministre un conocimiento y unas habilidades más allá del mismo saber musical, permitirá que las instituciones educativas no abandonen la práctica de las clases de música dentro del mismo centro educativo, generando así un uso más óptimo de esta asignatura como herramienta de aprendizaje conjunta que permitirá que los estudiantes se sientan motivados hacia la realización de estas clases.

Teniendo presente lo anterior, se exponen entonces algunos interrogantes que dirigen la realización del presente proyecto: ¿Qué aspectos deben ser trabajados en el entrenamiento musical para que se entrene también la Memoria de Trabajo? ¿Cuáles actividades se pueden trabajar en las clases de música que permitan a los estudiantes acrecentar también sus habilidades cognitivas y funciones ejecutivas? ¿Cómo idear un plan de intervención dentro del horario escolar que permita a las niñas y niños del centro educativo mejorar sus habilidades musicales y ejecutivas?

1.3 Objetivos del TFM

Objetivo general:

Diseñar una propuesta de intervención para fortalecer la Memoria de Trabajo a través del entrenamiento musical.

Objetivos específicos:

- * Realizar una búsqueda bibliográfica en la cual se revisen aspectos sobre la memoria en general y sus clasificaciones, la Memoria de Trabajo y la música.
- * Establecer la relación, en base a fuentes científicas, entre la música y la Memoria de Trabajo a fin de unificar en la práctica estos dos conceptos.
- * Determinar algunas pautas de entrenamiento de la Memoria de Trabajo que puedan ser aplicadas a través de la enseñanza musical.
- * Elaborar diversas actividades para trabajar en las clases de música que permitan entrenar las habilidades musicales y la Memoria de Trabajo.
- * Evaluar el proceso de intervención antes y después de aplicado, con el fin de generar las conclusiones correspondientes.
- * Reflexionar acerca de las actividades propuestas para relacionar de manera eficaz y positiva el trabajo musical realizado con el entrenamiento de la Memoria de Trabajo.

2. MARCO TEÓRICO

Para empezar a establecer las relaciones entre música y Memoria de Trabajo, se debe primero abordar la memoria en sus aspectos más generales:

2.1 Acerca de la memoria

Ballesteros (2012) define a la memoria como un proceso cerebral, que permite codificar la información que llega del exterior, almacenar dicha información en el cerebro y recuperarla cuando se requiera. Estos tres procesos: codificación, almacenamiento y recuperación permiten mantener y actualizar constantemente los datos que se procesan, esto con el fin de permitir que las personas se adapten de forma adecuada al ambiente que los rodea (Portellano y García, 2014). Es gracias a esta adaptación óptima que la memoria no es ajena al aprendizaje, ya que juntas se involucran en otros procesos de cognición como la motivación, la atención, la emoción, entre otros (Ballesteros, 2012) y que permiten que el aprendizaje sea significativo.

En este aprendizaje es necesario que los procesos que mantiene la memoria se realicen de manera efectiva, permitiendo que la información se procese adecuadamente. Así pues, Etchepareborda y Abad-Mas (2005, mencionados por Carrillo-Risquet *et al.*, 2019) exponen que la **codificación** permite transformar la información recogida por los sentidos en representaciones mentales según el concepto que se le otorgue; el **almacenamiento** es el proceso en el cual se organiza, ya sea por categorías o simple titulación, esta información codificada. En este proceso se dan estructuras intelectuales que permiten la fácil clasificación de los datos; y la **recuperación** permite recobrar los datos que fueron eficazmente almacenados, con el fin de ser utilizados en el momento requerido.

En términos neuroanatómicos, la memoria, al cumplir diversas funciones, no mantiene una sola región cerebral específica, pues se involucran distintas áreas que permiten un proceso conjunto que integre toda la información. En la memoria participan regiones de la neocorteza y estructuras subcorticales y límbicas que integran información de la misma (Junqué y Barroso, 2009, citados por Portellano y García, 2014). Es así como, por ejemplo, son necesarias estructuras implicadas en la gestión mnésica y estructuras corticales y subcorticales en la posibilidad de las funciones de selección, percepción, integración y recuperación (Portellano y García, 2014). Es por eso que tratar de encontrar un solo centro implicado en el proceso de memoria resulta difícil, ya que los diversos estudios neuroanatómicos han revelado que no se puede hallar un único centro de memoria, ya que para la representación de cualquier tipo de evento que involucre a esta, participan muchas partes del sistema nervioso (López, 2011).

No obstante, buscando estructurar los diversos componentes de la memoria en función al trabajo que realizan, el Modelo Neuropsicológico Global de la Memoria realizado por Moscovitch (1989 y

años posteriores), al cual hacen referencia Escudero-Cabarcas y Pineda-Alhucema, es una base para entender e investigar los procesos de la memoria, separándolos en diversos módulos con una especificación definida en la información que procesan; estos módulos realizan el procesamiento de la información y llevan el resultado a diversos sistemas centrales que tienen el trabajo de integrar e interpretar esta información:

El Modelo a nivel neurofisiológico comprende un componente de tipo neocortical localizado en distintas zonas de la corteza frontal, constituido por módulos perceptuales e interpretativos semánticos (módulos conceptuales) que corresponden a las memorias no declarativas y a las conceptuales. Un segundo componente modular ubicado en el lóbulo cerebral temporal medial y en el hipocampo de ambos hemisferios corresponde a la codificación, almacenamiento y recuperación de la memoria declarativa episódica. Un tercer componente modular ubicado en los ganglios cerebrales basales y corresponde a diversas memorias no declarativas del tipo de habilidades y hábitos sensomotores. Y un cuarto componente que resulta ser un Sistema Central cuya ubicación se encuentra en los lóbulos frontales y corresponde tanto a los sistemas de memoria declarativa como no declarativa y que implica una alta demanda de estrategias de búsqueda de la información almacenada y de las categorías de codificación de la información. (2017, p. 16).

Esto deja en evidencia la constitución de la memoria como diversos sistemas de pensamiento que se encargan de analizar la información por separado pero que distribuyen luego esa información a otros sectores para que se procese y entienda en su totalidad, mostrando así cómo trabajan conjuntamente y se involucran diversas áreas cerebrales en los procesos memorísticos.

Ya desde finales del siglo XIX, el tema de la memoria y cómo trabaja fue un tema que comenzó a causar enigmas en los científicos e investigadores, tratando de descifrar aquellos componentes del cerebro que permiten el recuerdo y así como lo manifiesta Ballesteros (2012), dos grandes personajes salieron a brindar los primeros avances en esta materia: Hermann Ebbinghaus y Frederick Bartlett. Ebbinghaus (de tradición empirista) se reconoce como un pionero del estudio de la memoria, cuando en 1885 presentó sus estudios de laboratorio en los cuales, a través del método científico-experimental, dio un pequeño constructo de la memoria con algo llamado *La curva del olvido*, lo cual hace referencia al deterioro de la memorización del aprendizaje con el paso del tiempo. También complementó su teoría afirmando que entre más fuerte sea la huella de la memoria (dado por factores como la atención prestada al aprendizaje o la conexión emocional), más largo será el tiempo en el que se logre mantener la información. Por otro lado, se presenta a Bartlett como un científico de tradición constructivista, y eso se denota en sus estudios, los cuales fueron realizados en contextos naturales, sin someter a los sujetos de pruebas a alteraciones dadas en laboratorios, sino permitiendo su normal desarrollo en el ambiente que los rodeaba, y fue así como presentó su *Teoría de los Esquemas*, en el cual sugiere que la información que se aprende se

relaciona con unas bases de conocimientos previos que tenga el sujeto, acomodando la nueva información a lo ya aprendido (Ballesteros, 2012).

A partir de los estudios realizados por estos dos personajes, se empezaron a proponer a través de los años varios estudios que buscaban explicar cómo funciona la memoria, cómo se estructura y qué procesos llevaban a cabo cada una de esas estructuras, pero quizás, las dos teorías que más impacto tuvieron en el estudio de la memoria fueron las presentadas por Atkinson y Shiffrin y por Craik y Lockhart. Con respecto a estas dos teorías, manifiesta Ballesteros (2012) que el Modelo Estructural de la Memoria desarrollado por Atkinson y Shiffrin (1968) presenta a la memoria conformada por varias estructuras que se encargan de dirigir la información por medio de diferentes almacenes: en primer lugar se encuentra el almacén de los registros sensoriales o memoria sensorial (en adelante MS), que recibe la información que llega a través de los sentidos; en segundo lugar, el almacén de la Memoria a Corto Plazo (en adelante MCP), que mantiene la información recogida por el almacén de los sentidos durante un breve periodo de tiempo; y en tercer lugar, el almacén de la Memoria a Largo Plazo (en adelante MLP) que selecciona la información más pertinente y la guarda durante periodos más extensos. Este modelo proporcionó el conocimiento de una vía procedimental en la cual se realiza el proceso de memorización, colocando como principal conector entre un sistema y otro la **Atención**, que según lo manifiesta Ballesteros (2012, citando a Broadbent, 1958) es el filtro que permite escoger la información que llega a través de los sentidos y que, bien codificada, permite que dicha información se quede en la MLP.

Años después, Craik y Lockhart (1972) presentaron un modelo que explicaba la forma en que la información se almacena, al que denominaron Niveles de Procesamiento, que consiste en la intensidad con la que se procesa una información; este modelo afirma que entre más profundamente se codifique una información, más duradera es la huella que deja en la MCP. Es así como estos dos personajes plantearon tres niveles de procesamiento: el nivel superficial (en el que la información mantiene una huella frágil en la memoria y se olvida rápidamente, el nivel intermedio (en el que se guardan mayormente rasgos fonológicos) y el nivel profundo (en el cual se dota de significado el estímulo para que perdure en la memoria) (Ballesteros, 2012).

Estos dos modelos dieron paso a muchas investigaciones y teorías de la memoria que fueron desarrollándose a través de los años, permitiendo conocer más profundamente el papel de la memoria en el aprendizaje de las personas. En base a esto, Escudero-Cabarcas y Pineda-Alhucema (2017) citan tres grandes teorías de la memoria, expuestas por Colom y Flores-Mendoza (2001), las cuales se representan así:

1. Teoría sobre las etapas de la memoria: en las cuales se incluyen los tres procesos (codificación, almacenamiento y recuperación).

2. Teoría sobre los sistemas de la memoria: en la cual se puede clasificar la MS, la MCP y la MLP.
3. Teoría de los sistemas cognitivos: que explica los procesos de cognición que lleva a cabo la memoria para realizar su deber de memorizar. Tales procedimientos pueden ser la velocidad con la que se procesa la información en el cerebro, la capacidad de almacenamiento de la MCP o la capacidad para rechazar una información sin importancia.

Esto nos permite decir que, en cuestión de la estructura general de la memoria, encontramos en la teoría de los sistemas tres grandes componentes, ya expuestos por Atkinson y Shiffrin, en los que se divide la memoria: MS, MCP y MLP.

Entendiendo ahora el constructo general de memoria y su clasificación y sabiendo que la Memoria de Trabajo (idea principal de este proyecto) está relacionada con la MCP, se procederá a determinar cómo funciona este sistema de memoria a corto plazo.

2.2 Acerca de la Memoria a Corto Plazo (MCP)

La MCP es uno de los almacenes de retención de la información. Tiene una capacidad limitada, por lo que mantiene sólo una pequeña cantidad de datos y por un tiempo muy corto. Esta memoria recoge la información proporcionada por la MS con el fin de analizarla y reproducirla inmediatamente por un tiempo muy breve (Portellano y García, 2014; Ballesteros, 2012).

Gracias a la MCP se pueden realizar tareas como la repetición, comprensión del lenguaje y tareas de razonamiento, que son indispensables en el aprendizaje (Ballesteros, 2012) y una de las propiedades de esta memoria, que es señalada por Carrillo-Risquet *et al.* (2019), es su escasa capacidad, lo que hace que sea muy limitada, pues tiene una persistencia muy baja (entre 15 y 30 segundos aprox.) y según algunas investigaciones, como la de George Miller en 1956, demuestran que se han establecido límites de la MCP en casi 7 unidades de información, esto quiere decir que el número de elementos que una persona puede recordar después de una única exposición son más o menos 7 unidades.

Así también, La MCP se puede dividir en varias modalidades, que realizan el proceso de análisis de datos y respuesta según la función que cumplan, estas modalidades son: Memoria Sensorial, Memoria Inmediata y Memoria de Trabajo (Carrillo-Risquet *et al.*, 2019).

Así como se observa, se describe a la Memoria de Trabajo (en adelante MT) como una modalidad de la MCP y aunque están muy relacionadas y una depende de la otra, no son lo mismo, dado que la MCP es el lugar temporal en el cual se almacenan los datos de diferentes modalidades sensoriales, mientras que la MT, aparte de incluir el almacén de la MCP, manipula y gestiona la información que la MCP contiene (DEDoreña *et ál.*, 2012, citados por Portellano y García, 2014). Es así como damos paso a la profundización acerca de la MT y su importancia en el aprendizaje.

2.3 Acerca de la Memoria de Trabajo (MT)

Escudero-Cabarcas y Pineda-Alhucema (2017) utilizan la definición que Baddeley (1983) realiza de la MT, planteándola como un mecanismo de almacenamiento temporal que da la oportunidad de mantener varios datos mentales a la vez, con la finalidad de comparar, contrastar o relacionar dichos datos entre sí. Así pues, la MT queda definida como un proceso mental activo que permite realizar a la vez varias tareas, uniendo datos y haciendo que la respuesta cognitiva sea más fluida.

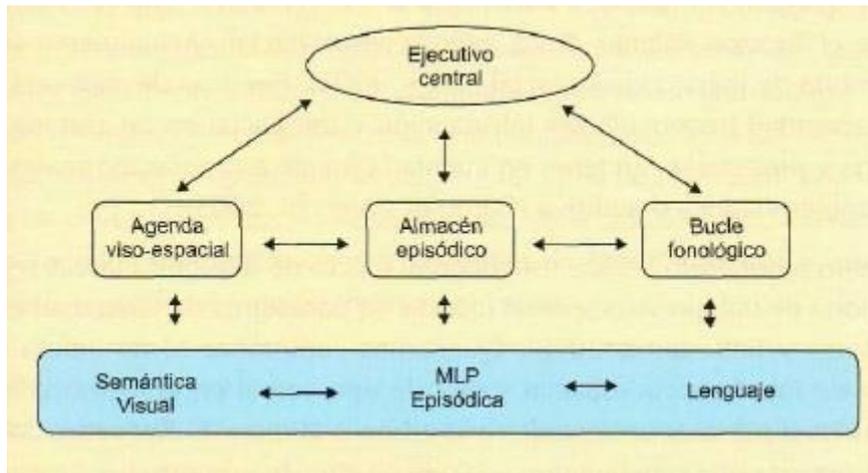
Es por esta razón que la MT es una de las bases sobre la que se sustentan las funciones ejecutivas, ya que es una conexión entre la atención, la percepción, la memoria, la acción y el funcionamiento de procesos ejecutivos como la anticipación, planificación y monitorización (López, 2011; Portellano y García, 2014), lo que permite el aprendizaje significativo y su mantenimiento a través del tiempo, lo cual es uno de los objetivos importantes del proceso enseñanza-aprendizaje (Carrillo-Risquet *et al.*, 2019). Adicionalmente, Portellano (2005, citado por Carrillo-Risquet *et al.*, 2019) designa a la MT como la responsable de poder realizar varias tareas cognitivas al mismo tiempo y de presentar un gran componente atencional que permite conectar la MS con la MLP.

Escudero-Cabarcas y Pineda-Alhucema (2017) se apoyan en Passing (1994), para argumentar que a través de los años, el concepto de Memoria Operativa o MT, apareció como respuesta a algunos procesos que no podían ser explicados a través de la MCP y la MLP. Uno de estos procesos era el mecanismo por el cual la información que pasaba por la MCP se guardaba luego en la MLP.

Uno de los primeros modelos que buscó explicar, comprender y evaluar este nuevo concepto, fue el modelo planteado por Baddeley y Hitch en 1974, que estaba basado en el modelo de Atkinson y Shiffrin, el cual pretendía realizar una reconceptualización de la MCP (Escudero-Cabarcas y Pineda-Alhucema, 2017) y planteaba una conexión que permitiera, a través de la información que se mantenía a corto plazo, realizar procesos que llevaran posteriormente a retener esa información en la MLP.

El modelo de Baddeley y Hitch (1974) exponía la memoria de trabajo dividida en tres sistemas: uno de control atencional y dos subsidiarios, cada uno con una función particular: el **Ejecutivo Central**, que es el sistema de control atencional, el **Bucle Fonológico** y la **Agenda Visoespacial** (Ballesteros, 2012). Posteriormente en el año 2000, Baddeley realizó una revisión a este modelo porque había limitantes acerca de cómo explicar la combinación de códigos verbales y visuales y su almacenamiento en la MLP, fue así como añadió un cuarto sistema a este modelo, el **Buffer Episódico** (Escudero-Cabarcas y Pineda-Alhucema, 2017). Estos cuatro sistemas, funcionando de forma integral, constituyen la MT, tal como lo representa la figura 1.

Figura 1. Versión de Baddeley (2000) del modelo multicomponente de la MT.



Fuente: Ballesteros (2012)

No obstante, surgieron de forma paralela otros modelos que también explican la MT, y los cuales se pueden dividir en dos grupos: Los modelos que afirman que la MT está en relación a la capacidad de retención de los datos y los modelos que resaltan la capacidad que tiene la MT para distinguir entre la información relevante e irrelevante al momento de llevar a cabo una tarea, uniéndolo a capacidades de atención (Muñoz et ál., 2009, citado por Escudero-Cabarcas y Pineda-Alhucema, 2017).

Teniendo en cuenta el modelo revisado y renovado presentado por Baddeley (2000), Carrillo-Risquet *et al.* (2019) citan a Manzanero (2008) para señalar que estos 4 sistemas presentes en la MT, están relacionados también con el lenguaje, la memoria episódica a largo plazo y las representaciones visuales semánticas. Esto lleva a la MT a cumplir un papel fundamental en el aprendizaje del ser humano y su adaptación al ambiente en el que se encuentra. Cada uno de estos sistemas (Ejecutivo Central, Bucle Fonológico, Agenda Visoespacial y Buffer Episódico) elabora una función particular y una dificultad o déficit procesual en estos sistemas, puede traer grandes consecuencias en la persona.

El Ejecutivo Central controla a los otros sistemas subsidiarios que trabajan de forma continua, seleccionando el sistema adecuado en función de la modalidad de la información y se encarga de determinar cómo utilizar los recursos cognitivos de manera eficaz y eficiente (planificación y coordinación), con el fin de no consumir recursos de la memoria operativa innecesariamente (López, 2011; Portellano y García, 2014).

A nivel neuroanatómico, las tareas de este sistema se consideran como funciones ejecutivas, por lo cual se encuentran muy relacionadas con el córtex prefrontal dorsolateral y medial, así como con regiones parietales de la corteza cerebral (Escudero-Cabarcas y Pineda-Alhucema, 2017). Muchos estudios indican como responsable al córtex prefrontal en labores de mantenimiento de la información (áreas ventrales) como de la manipulación de dicha información (áreas dorsales)

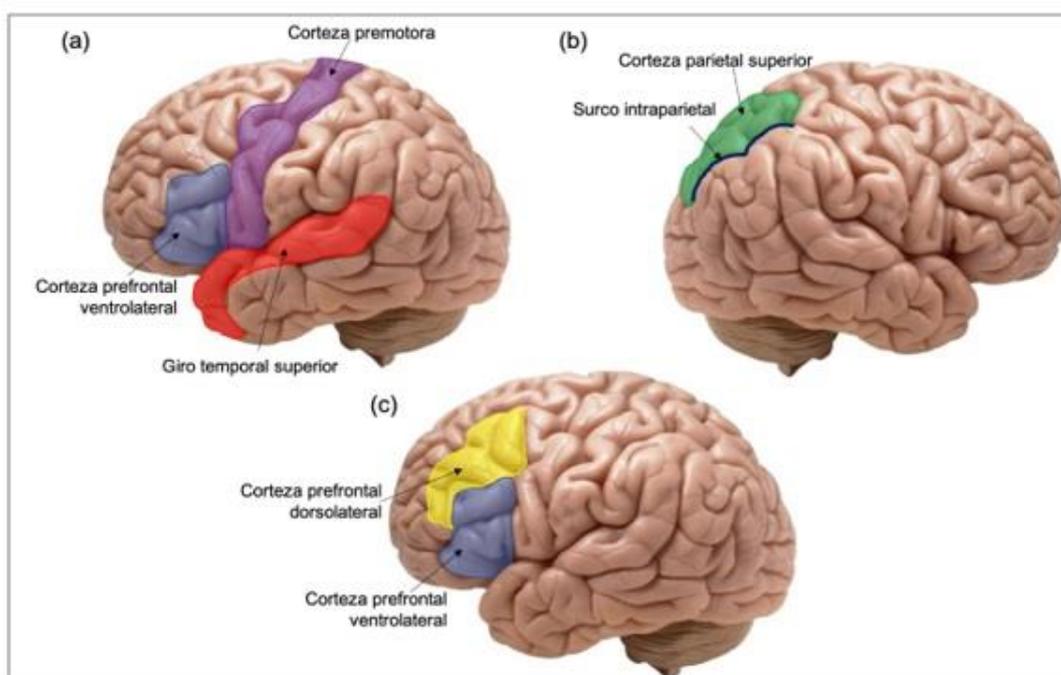
(Portellano y García, 2014). Su mal funcionamiento puede acarrear perturbaciones en la atención, dificultad para integrar elementos de un todo e incapacidad para manejar nuevas tareas.

El Bucle o Lazo Fonológico es el encargado del procesamiento activo del lenguaje. Está implicado en la adquisición y comprensión de la lectoescritura, el vocabulario, la conversación y la realización de cálculos aritméticos (Santiago *et al.*, 2001 y Etchepareborda y Abad-Mas, 2005, citados por Escudero-Cabarcas y Pineda-Alhucema, 2017). Es importante para el aprendizaje fonológico nuevo, lo cual es esencial para los niños que están adquiriendo el lenguaje o para un adulto que intenta aprender un nuevo idioma (Baddeley *et al.*, 1988 citados por López, 2011).

Escudero-Cabarcas y Pineda-Alhucema (2017) se refieren a Baddeley (2003), para señalar que este sistema se conforma de dos componentes: el almacén temporal de la información acústica, en el cual la información contenida se olvida por sí sola en un tiempo de aproximadamente 3 segundos, a menos que sea repetido o actualizado, creando así un fortalecimiento de dicha información; y el sistema de mantenimiento de la información acústico-verbal, que por medio de la reactualización articulatoria y repetitiva, permite retener la información por un periodo de tiempo indeterminado.

En términos neuroanatómicos, la figura 2 muestra las partes cerebrales que actúan en cada uno de los componentes de la MT.

Figura 2. Estructuración de los componentes de la MT en el cerebro



Nota: a). Bucle fonológico; b). Agenda Visoespacial; c). Ejecutivo central. **Fuente:** UNIR (2020)

Así también, Reyes y Slachevsky (2009), mencionados por Escudero-Cabarcas y Pineda-Alhucema (2017), señalan que el Bucle Fonológico se halla entre la corteza temporo-parietal izquierda (área de Wernicke) y la región frontal izquierda anterior (área de Broca). Así lo refiere también López

(2011) citando a Paulesu *et al.*, (1993) y a Jonides *et al.*, (1993), mencionando que este sistema depende, al parecer, de la región perisilviana izquierda y que el sistema de ensayo de articulación (sistema de mantenimiento de la información acústico-verbal) muestra un funcionamiento del área de Broca. Su afectación puede impedir el aprendizaje del lenguaje y trastornos de la lectura.

La Agenda Visoespacial gestiona y manipula la información visual y espacial. Es esencial en actividades de ensamblaje de piezas, el desarrollo de aptitudes espaciales, la realización de cálculos matemáticos con materiales de apoyo (regletas, ábaco), adquisición de vocabulario ortográfico y herramientas nemotécnicas basadas en imágenes (Etchepareborda y Abad-Mas, 2005; Santiago *et al.*, 2001; Manso y Ballesteros, 2003, todos citados por Escudero-Cabarcas y Pineda-Alhucema, 2017).

Escudero-Cabarcas y Pineda-Alhucema (2017), refiriéndose a la parte neuroanatómica y citando a Smith y Jonides (1997) y a Reyes y Slachevsky (2009), mencionan que la Agenda Visoespacial se encuentra asociada con las áreas frontales, occipitales y parietales del hemisferio derecho. Su afectación puede impedir la formación de imágenes visuales de la información.

El Buffer Episódico, según Baddeley (2000) citado por Escudero-Cabarcas y Pineda-Alhucema (2017), permite que los códigos visuales y verbales se combinen y vinculen en representaciones tridimensionales en la MLP. Para esto, se basa en la información de la Agenda Visoespacial y del Bucle Fonológico, con el fin de integrarla en la MLP y almacenarla temporalmente a manera de representación episódica; es decir, que puede almacenar datos en un código multidimensional, como un centro de información provisional entre los sistemas subsidiarios (Agenda Visoespacial y Bucle Fonológico) y la memoria a largo plazo; todo esto bajo el control del Ejecutivo Central (López, 2011). Es por esto que se considera este almacén como episódico, ya que mantiene episodios en el que la información se integra en el espacio y tal vez, se mantiene extendida en el tiempo (Escudero-Cabarcas y Pineda-Alhucema, 2017).

Gracias a este modelo de Baddeley y Hitch, posteriormente revisado, se logran establecer las funciones que tiene la MT y cada uno de sus componentes, y es debido a esto que tiene tanta importancia para la neuroeducación al momento de establecer su relevancia en el aspecto académico de los infantes. Castro *et al.*, (2017) consideran que los componentes de la MT contribuyen en el desempeño aritmético básico, y que esta contribución varía a medida que aumentan algunos factores como la edad y la enseñanza metodológica de las matemáticas. Así mismo, Lara y Monsalve (2019) refieren que a partir de varios modelos cognitivos, se considera que el proceso lector se ve muy influido por la MT, ya que este realiza un papel importante en la adquisición de la lectura.

Muchos estudios realizados con el fin de entender cómo funciona el cerebro, han sido ampliados gracias a técnicas de neuroimagen, como la Imagen por Resonancia Magnética Funcional (IRMf), por medio de la cual se ha logrado más precisión y solidez para identificar las regiones cerebrales

que participan en diferentes procesos y llegar a conocer su complejidad (Carrillo-Risquet *et al.*, 2019). Es gracias a este tipo de técnicas que se logra comprender aquellas regiones cerebrales en las que participa la MT, colocando como principal área la corteza prefrontal.

Ballesteros (2012) Sugiere que la MT parecer no estar localizada en una única región cerebral, sino que surge de la comunicación entre la corteza prefrontal y otras regiones parietales posteriores. Goldman-Rakic (1984), citado por Carrillo-Risquet *et al.*, (2019), asegura que la corteza prefrontal dorsolateral (responsable de la información espacial) como el córtex prefrontal ventrolateral (responsable la información no espacial) tienen un papel principal e importante en las funciones de la MT, entendiéndose como una red en la que se juntan diversas áreas que tienen a su cargo la realización de un dominio específico. Es así como Carrillo-Risque *et al.*, plantean que el sector dorsolateral realiza una función primordial en la codificación y manipulación y el sector ventrolateral en el bloqueo, selección y mantenimiento de dicha información.

Así mismo, Portellano y García (2014) citan a Smith y Kosslyn (2008) para afirmar que la corteza prefrontal ayuda a mantener la información, aún si se encuentran elementos distractores alrededor; también contribuye a algunas funciones ejecutivas como la coordinación de varias tareas simultáneas o el manejo de la información en la memoria operativa.

Por otra parte, Zatorre y Salimpoor (2013) especifican que los bucles funcionales entre la corteza parietal y temporal tienen también parte importante en las actividades auditivas de la MT, ya que permiten mantener una relación entre los eventos auditivos con el fin de que puedan ser codificados o decodificados para procesamientos futuros.

Teniendo en cuenta las áreas cerebrales en las que la MT se procesa como función superior en el desarrollo cognitivo complejo y su relación con el rendimiento académico, Escudero-Cabarcas y Pineda-Alhucema (2017) y Carrillo-Risquet *et al.*, (2019) refieren que la MT se ve afectada por muchos trastornos del neurodesarrollo, trastornos específicos de aprendizaje, trastornos de lenguaje y el TDAH.

Es evidente entonces, que aunque diversas áreas cerebrales se encuentran activas en el uso de la MT, según la tarea que se realice, la corteza prefrontal es el área con mayor uso en los trabajos que realiza esta memoria. Frente a la importancia de la corteza prefrontal, Luque *et al.*, (2018) citan a Morgado (2016) para decir que mientras más activa se encuentra la conexión entre la corteza prefrontal y la corteza parietal, aumentan las habilidades en los niños para hacer juicios o tomar grandes decisiones. Es en la infancia donde esta corteza prefrontal tiene una maduración significativa, lo que permite que el rendimiento de diversas actividades mejore a medida que el individuo crece (López, 2011).

Es por eso que muchos autores recomiendan un entrenamiento de la MT, apoyados en la idea de que actividades que puedan ser trabajadas desde la escuela ayuden a fortalecer la corteza prefrontal

y mejore los procesos cognitivos y ejecutivos de las niñas y los niños. Así lo indican Velazco *et al.*, (2020) cuando citan a Berrón *et al.* (2016) en su idea de que los sistemas adecuados para trabajar la MT son aquellos que permiten una combinación de memoria visual, auditiva y kinestésica, además de estar acompañadas de un factor altamente motivacional, creativo y lúdico. Así mismo, el entrenamiento de la MT puede darse en dos condiciones: el entrenamiento implícito, que se basa en la repetición, retroalimentación y ajuste gradual de las dificultades que cada individuo hace por sí sólo; y el entrenamiento explícito, en el cual se hallan las estrategias de progreso en una actividad, las estrategias cognitivas, la fragmentación de tareas y demás actividades que puedan ser suministradas por alguien más (Klingberg, 2010). Es en estas dos condiciones en las que el individuo podrá mejorar, pues se necesitan de ambas condiciones para asegurar una mejora de la MT, dado en el proceso que hace el individuo por sí sólo (metacognición) como el que elabora a partir de las experiencias externas.

Este entrenamiento no sólo es beneficioso como apoyo para aquellos niños que están comenzando a desarrollar se MT, sino también se puede usar como una intervención en la rehabilitación de personas que poseen una MT deficiente (Klinberg, 2010), apoyándose en actividades como las N-Back, que permiten entrenar y evaluar la MT y generar mejoras desde la parte académica o en la vida diaria (Pallesen *et al.*, 2010).

2.4 Acerca de la Música

Así como la neurociencia se encarga de explicar los procesos mentales que conllevan actividades como la memoria, la lectura, la interpretación de información y muchos procesos más, también nos brinda información acerca de los procesos que surgen en la percepción, interpretación y composición musical (Iniesta, 2014).

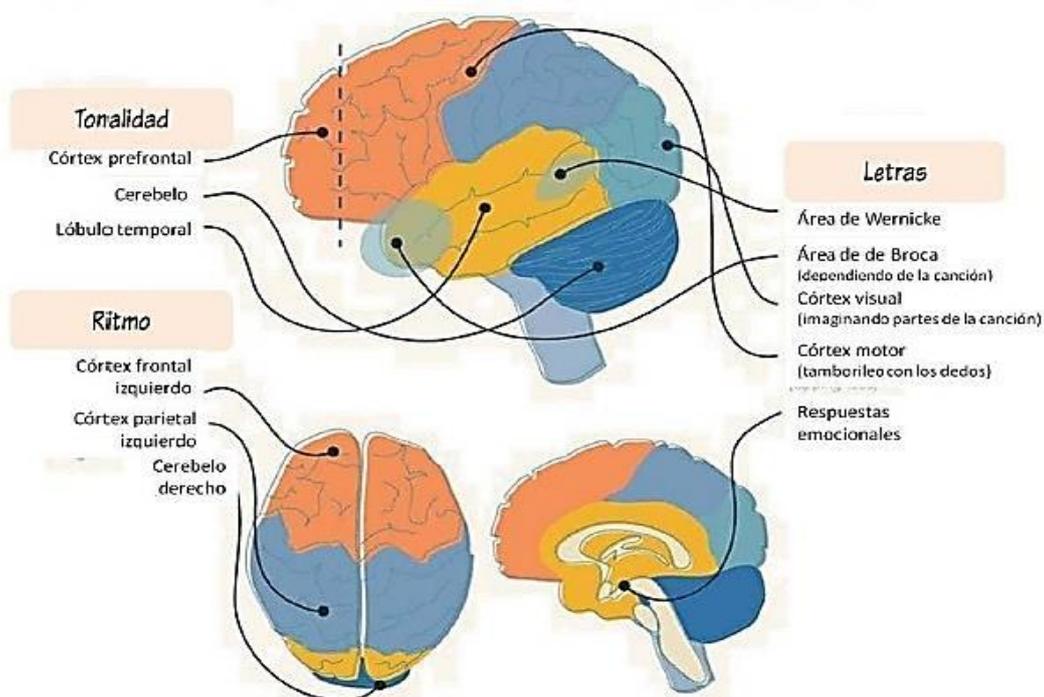
La música, definida por la Real Academia de la Lengua Española (2020), es el arte de combinar sucesivamente los sonidos, provenientes de la voz y/o de instrumentos que resulten gratos al oído con el fin de recrear o entretener. También se expone como una combinación de melodía, ritmo y armonía. Frente a esta definición, muy puntual en comparación con todo lo que la música, tanto a nivel personal como a nivel social implica, se une la idea de Soria-Urios *et al.*, (2011) en la que se reconocen dos puntos de vista en el que se desenvuelve la música: por un lado tenemos la música como lenguaje organizado que se estructura bajo reglas que coordinan una serie de elementos compositivos que permiten su desarrollo a través del tiempo; y la música como elemento cultural, ya que surge de diferentes maneras en respuesta a unas necesidades específicas dictadas por factores como ambiente, tiempo, lugar, etc., y que cumple una función comunicadora.

Ya teniendo una aproximación más cercana a lo que es la música, se puede llegar a establecer en qué momento surgió en el desarrollo de esta en la vida humana y cómo se involucró en la comunicación social a través de los años.

Según varias teorías, la música parece haber surgido desde hace miles de años, ya que un tipo de flauta, realizada a base de hueso, que fue hallada se catalogó a la era del Paleolítico Superior (35000 – 10000 a.C.), por lo que se puede concluir que la música está relacionada a los rasgos cognitivos y evolutivos humanos más antiguos (Zatorre y Salimpoor, 2013). También, en la historia de la música occidental, que da sus primeros registros en la antigua Grecia, se le atribuía a la música un origen divino, por lo que fue parte inseparable de ceremonias religiosas y acompañamiento de cierto tipo de poesía. Para los griegos, la palabra *Música* era una forma adjetivada de la palabra *musa*, utilizada para llamar a cada una de las nueve diosas hermanas que acompañaban ciertas artes y ciencias, y esta relación Música-Musa se daba porque se pensaba que la música era algo fundamental para todas aquellas actividades que se relacionaran con la verdad o la belleza. Para Pitágoras, la enseñanza de la música y la aritmética no estaban separadas (Grout y Palisca, 1988); así mismo, Aristóteles se cuestionó acerca del por qué la música, siendo sólo sonido, tenía una gran influencia sobre la mente de las personas (Cabanac *et al.*, 2013). Incluso Charles Darwin (1887), citado por Zatorre y Salimpoor (2013), se lamentaba en su autobiografía por no haber leído y escuchado música lo suficiente, a fin de no haberse visto cerebralmente tan atrofiado; atribuye a la música y a la lectura una asociación con la felicidad y posiblemente con el intelecto.

Es así como se demuestra, que desde el inicio del desarrollo de la vida humana, la música ha estado presente y desde tiempos antiguos, se le han asignado valores no sólo culturales, sino cognitivos, los cuales hoy día, pueden ser demostrados gracias a los avances de la neurociencia. Antes de observar las funciones que realiza la música en la cognición, se hablará de las áreas cerebrales que se ven involucradas en la percepción y la práctica musical, tal como se representa en la figura 3.

Figura 3. Partes del cerebro involucradas en el procesamiento musical.



Fuente: Iniesta (2014)

Bowers (2003) citado por Velazco *et al.*, (2020) afirma que las personas tienen una capacidad innata para procesar la música, en el cual el hemisferio derecho se encarga de coordinar la percepción y la memoria musical, provocando que el flujo sanguíneo aumente en el lóbulo temporal derecho, responsable de la audición. Rodríguez *et al.*, (2011) mencionan a Levitin (2008) para indicar que la música hace uso de las áreas sensoriales del cerebro, para poder ayudar en su desarrollo y diferenciación y junto con el cerebelo, el córtex motor y los lóbulos temporales, la música tiene un protagonismo importante en el desarrollo del lenguaje.

Pero no todas las personas escuchamos de igual manera, ya que según Soria-Urios *et al.*, (2011) y Custodio y Cano-Campos (2017), las áreas cerebrales que se activan son diferentes, y esto depende de la experiencia y entrenamiento musical que cada individuo tenga. Es así como la música muestra una lateralización según sea el caso, pues para las personas sin entrenamiento musical, perciben la música como un conjunto melódico en general, como parte de un todo, y este proceso se llevará a cabo en el hemisferio derecho, tal como ocurre con la prosodia en el lenguaje; pero en las personas que han mantenido una ejercitación musical, la escucha se realizará como una concatenación de símbolos y elementos musicales, procesados en el hemisferio izquierdo.

Los estudios científicos evidencian que la percepción musical se basa en dos procesos diferentes, la organización temporal y la organización del tono, llevadas a cabo por dos subsistemas neuronales diferentes (Peretz y Zatorre, 2005 citados por Soria-Urios *et al.*, 2011). Estos dos subsistemas, a pesar de realizar cada cual procesos diferentes, unifican los datos para producir una sola información. Un ejemplo de cómo se puede procesar una canción se refiere en el siguiente bloque:

Cuando escuchamos una canción, primero realizamos un análisis acústico a partir del cual cada uno de los módulos se encargará de unos componentes: la letra de la canción será analizada por el sistema de procesamiento del lenguaje. El componente musical será analizado por dos subsistemas: organización temporal (analizamos el ritmo y el compás) y organización del tono (el análisis del contorno y los intervalos nos llevan a codificar el tono). Los resultados que obtenemos de estos dos análisis nos llevan directamente al “léxico musical”, al análisis de la expresión emocional y a mover nuestro pie al ritmo de los instrumentos (analizamos el ritmo y el compás). El sistema léxico musical es el almacén en el cual almacenamos toda la información musical que vamos recibiendo a lo largo de nuestra vida, y es el que nos proporcionará el reconocimiento de una canción. Si lo que queremos es ponernos a cantar dicha canción, nuestro léxico musical se conectará con el fonológico, de manera que formen una planificación vocal que nos llevará al canto. Por otro lado, también podemos tener la experiencia de que esta canción nos recuerde, por ejemplo, a un viaje realizado. En este caso estaría activándose la ‘memoria asociativa’, también relacionada con el léxico musical. (Soria-Urios *et al.*, 2011, pg. 46).

En el momento en el que los sonidos musicales llegan al oído, la información se traslada a través del tallo cerebral y el mesencéfalo, hasta llegar al córtex auditivo. Los datos sonoros son procesados por la corteza auditiva primaria (área de Brodmann N° 41 y 42, incluida la parte media del giro temporal superior) y la corteza auditiva secundaria (área de Brodmann N° 22). (Soria-Urios *et al.*, 2011). Adicionalmente, Bosso *et al.*, (2006) citados por Custodio y Cano-Campos (2017), afirman que en el proceso musical se realiza un circuito acústico primario, el cual está conformado por el nervio auditivo, el tronco cerebral, el tálamo (especialmente el cuerpo geniculado medial) y la corteza auditiva. En este circuito, la música llega a la cóclea, que se encarga de transmitir la información al nervio auditivo a través del Mesencéfalo, permitiendo una sinapsis en el núcleo coclear que traspasa los datos al cuerpo geniculado medial (tálamo auditivo).

Custodio y Cano-Campos (2017) refieren que los diferentes componentes musicales se procesan en distintas zonas cerebrales, como es el caso del ritmo, que es administrado por el cerebelo. Esta componente rítmico está unido al mecanismo métrico, que según Zatorre *et al.*, (1994), citado por Zatorre y Salimpoor (2013), los estudios de neuroimagen relacionan con las interacciones entre las cortezas auditivas y los recorridos más dorsales del sistema, especialmente la corteza premotora y las regiones frontales dorsolaterales, incluyendo también las estructuras de los ganglios basales subcorticales (Grahn y Rowe, 2009 y Kung *et al.*, 2007, citados por Zatorre y Salimpoor, 2013). En términos de interpretación, que presupone una participación del sistema motor, Soria-Urios *et al.*, (2011) refiere que la persona debe contar con tres controles motores básicos: la coordinación, la secuenciación y la organización espacial del movimiento. Para la organización, que es la base del ritmo musical, participan varias regiones corticales y subcorticales, incluyendo el cerebelo, los ganglios basales, el área motora suplementaria y el córtex premotor dorsal. En la secuenciación del movimiento, para que se logre la interpretación de las notas en el instrumento, participa el cerebelo, los ganglios basales, el área motora suplementaria, el área premotora suplementaria, el córtex premotor y el córtex prefrontal. En la organización espacial del movimiento, que se encarga de integrar la información sensorial y motora, participa el córtex parietal, el córtex sensoriomotor y el córtex premotor.

Custodio y Cano-Campos (2017) señalan también algunas proyecciones auditivas funcionales desde el tálamo auditivo hacia la amígdala y la corteza órbita-frontal medial, en relación con el procesamiento emocional de la música. Así también, señalan estos autores que además de la corteza auditiva primaria, se involucran otras regiones cerebrales en el procesamiento del sonido, como la corteza auditiva secundaria, el área auditiva posterior y el área auditiva anterior.

En términos generales y así como lo mencionan Janata y Grafton (2003), citados por Velazco *et al.*, (2020), las regiones cerebrales encargadas de percibir la música son: 1). La corteza prefrontal rostromedial, que se encarga de recordar y procesar los tonos y también es el encargado de aprender las estructuras musicales; 2). El lóbulo temporal derecho, responsable del procesamiento básico del sonido y se encarga de separar la armonía musical de otros estímulos auditivos; y 3). El

sistema límbico, cuya responsabilidad consiste en percibir las emociones que la música suscita en el individuo. Este sistema mantiene una comunicación constante con el lóbulo temporal, es por esto que la música impacta en los sentimientos.

Dada la capacidad que tiene la música de activar tantas áreas cerebrales, no es ajeno relacionar su entrenamiento en audición y práctica con ventajas cognitivas en campos ajenos a la música (Díaz y Justel, 2019), ya que como dice Talamini *et al.*, (2018), el aprendizaje y la práctica de la música llevan a una gran actividad de plasticidad cerebral, progresando el rendimiento cognitivo (citado por Díaz y Justel, 2019), esto se da por las nuevas conexiones neuronales que crean y aumentan aquellos estudiantes que cuenten con clases de música (Luque *et al.*, 2018), ya que estimula la imaginación, los sentidos, el equilibrio y promueve el crecimiento muscular cuando se combina con actividades físicas. Además, presupone una mejor relación social porque permite que los niños se interactúen mejor entre sí mismos y con los adultos (Sarget, 2003 y García, 2014, citados por Lara y Monsalve, 2019).

Existen intervenciones que a través de la mejora de habilidades en la escucha musical, se mejora también la percepción del habla, lo que permite mejorar algunos aspectos del procesamiento del lenguaje. Además, el entrenamiento musical se ve asociado de manera óptima con pruebas de habilidades espaciales y razonamiento, audición y memoria visual. (Corrigall *et al.*, 2013).

De esta manera se evidencia que a través de diversos estudios, pruebas y observaciones, se mencionan algunos de los beneficios que tiene en el cerebro la práctica de la música, pero quizás uno de los beneficios que más conviene enfatizar en este escrito, es aquel en el que la memoria presenta progresos gracias al entrenamiento musical. Lara y Monsalve (2019), manifiestan que el ejercicio musical conlleva a un crecimiento de la atención y la memorización, y por tanto, a la capacidad de memorizar, en un estudio realizado por Pallesen *et al.*, (2010) se determinó que la música tiene importantes aplicaciones en la estimulación cognitiva, como la habilidad para la atención, y recordando, se había planteado anteriormente que la atención es el factor que permite que la información que llega a la MCP se almacene luego en la MLP. Escuchar música y realizar actividades bajo la modalidad perceptiva se puede utilizar como intervención para mejorar los efectos en la memoria, debido a la activación que este tipo de actividades realizan en el lóbulo temporal y frontal (Benítez *et al.*, 2018).

2.5 Acerca de la relación entre el aprendizaje musical y la memoria de trabajo

La MT necesita de un factor principal para poderse desarrollar adecuadamente: la atención, y es la música la que posee la capacidad de comunicarse con diferentes funciones cerebrales distribuidas por todo el cerebro, activando así las áreas de la atención, y por la tanto, de la memoria (Lara y Monsalve, 2019), además el entrenamiento continuo en base a la música, tanto en niños como en

adultos, dan como resultado una efectividad en la modulación de la fase de codificación de la memoria (Díaz y Justel, 2019). Velazco *et al.*, (2020), mencionan a Sandoval (2015) para afirmar que los procesos musicales presentan un gran efecto positivo sobre la memoria operativa en niños de nivel transición (grado 0), especialmente en el campo fonológico, mostrando grandes cambios significativos; esto se evidencia debido al desenvolvimiento que demuestra el entrenamiento musical perceptivo en las pruebas de audición de la MT (Schellenberg y Weiss, 2013).

En términos neuroanatómicos, varios estudios de neuroimagen han señalado que hay varias interacciones entre las cortezas auditivas y las regiones frontales inferiores, principalmente en el hemisferio derecho, donde se da el análisis de la información tonal. Esto es dado por la necesidad de la MT para interpretar la información de las áreas tonales (Zatorre *et al.*, 1994 y Gaab *et al.*, 2003 citados por Zatorre y Salimpoor, 2013).

Una investigación realizada por Bergman *et al.*, (2014) arrojó como conclusión que la práctica musical afecta positivamente la MT y reafirma la importancia del entrenamiento musical durante la infancia y la adolescencia. Además, se confirmó que la práctica musical instrumental estaba relacionada con un alto desarrollo en el razonamiento y velocidad de procesamiento de la MT, y mejora de habilidades matemáticas. Es así como según Rauscher (2003), citado por Rodríguez *et al.*, (2011), la interpretación musical aumenta la capacidad de realización de tareas cognitivas de tipo visoespacial, lingüística y matemática; esto puede producirse debido a la codificación de los símbolos musicales (notación) que requiere de habilidades como el razonamiento espacio-temporal y la percepción visual (Gromko, 2004 citado por Bergman *et al.*, 2014).

Todos estos estudios realizados demuestran que el entrenamiento de la memoria de trabajo es altamente impactante cuando se trabaja desde la parte musical, ya que los individuos que poseen habilidades musicales realizan con mayor eficacia aquellas tareas que involucran la MT, en comparación con aquellos que no han realizado entrenamiento musical (Pallesen *et al.*, 2010). Pero esto no significa que sólo los que inician su proceso musical desde una edad temprana son los únicos que pueden mejorar, ya que según Cabanac *et al.* (2013), citando a George y Coch (2010), el entrenamiento musical logra varias mejoras en cualquier individuo, siempre y cuando cumpla las funciones de ser constantes en el tiempo; esto asegurará mejoras en la MT.

Según la revisión de varios estudios, infiere Klingberg (2010), que un factor principal e importante en el entrenamiento de la MT es el sistema de dopamina, ya que estimula el desempeño de esta memoria y la plasticidad neuronal. Esta es tal vez la relación más próxima entre los beneficios que trae la música sobre la MT, ya que por ejemplo, cuanto más se responde al ritmo de una pieza musical, ya sea a forma de golpeteo o con movimientos corporales, Los circuitos de placer cerebral se activan, generando una considerable cantidad de dopamina, la hormona de bienestar (Iniesta, 2014). De acuerdo con esto, Schellenberg (2011a), citado por Schellenberg y Weiss (2013), manifiesta que las personas que mantienen un entrenamiento musical constante son altamente funcionales a nivel general. Esto se presenta porque las actividades musicales como escuchar,

interpretar o componer, ponen a funcionar muchas de las capacidades cognitivas (Lara y Monsalve, 2019), sobre todo aquellas que tienen que ver con la memoria, permitiendo así mejorar de manera didáctica y metodológica, aspectos en torno a la atención y solución instantánea de tareas, aspectos fundamentales de la MT.

3. CONTEXTUALIZACIÓN

3.1 Necesidades detectadas en el aula

Según el Modelo de Educación Nacional de Colombia, del cual se habló anteriormente, se busca que los estudiantes de básica primaria tengan un dominio mayor en las áreas fundamentales de Lenguaje y Matemáticas, siendo estas dos asignaturas las que llegan a ser más evaluadas en los exámenes de estado. Dado que estas dos asignaturas necesitan para su desenvolvimiento en el aula y en la casa de un buen desarrollo de la Memoria de Trabajo, en la cual se ven incluidos procesos como la atención y la memorización, se busca a través de las clases de música aportar al desarrollo de esta memoria, que es una base esencial en el desarrollo de los estudiantes, para lograr así mejorar sus habilidades cognitivas a través del entrenamiento de la MT, haciendo uso de la enseñanza musical para tal propósito.

3.2 Características del centro y del entorno

La institución en la cual se va a desarrollar la propuesta de intervención se encuentra ubicada en uno de los barrios populares al suroriente de Bogotá D.C. (Colombia), en un sector residencial familiar con presencia comercial moderada, en el que se tiene fácil acceso varios parques públicos con bastantes zonas verdes. En la zona hay varios colegios de carácter público y otros de carácter privado, lo que hace que este sector sea muy poblado de niñas y niños, de diferentes características sociales, culturales y económicas.

La institución es de carácter privado, pero de fácil acceso para personas que disponen de bajos recursos económicos, lo que permite que sea accesible a las familias que rodean la zona. Es una institución que lleva 29 años prestando los servicios educativos en la zona y cuenta con 3 cursos de educación preescolar (pre-jardín, jardín y transición) y 5 cursos en educación primaria (1º, 2º, 3º, 4º y 5º). Cuenta con varios espacios que permiten el desarrollo de actividades fuera del aula de clase, que es ideal para enseñar fuera del contexto del salón. La institución se basa en los énfasis artístico y religioso, resaltando los valores individuales, creativos y cristianos, respetando también las creencias y culturas de cada uno de los estudiantes y sus familias.

4. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

4.1 Objetivos y competencias básicas

Objetivo general

Entrenar y fortalecer la Memoria de Trabajo a través de la enseñanza musical impartida en las clases de música dadas en la institución.

Objetivos específicos:

- * Diseñar 10 sesiones de intervención que permitan el entrenamiento de la MT, colocando como herramienta principal el entrenamiento musical a través de las vías sensoriales.
- * Explicar, modelar, ejecutar y retroalimentar las actividades con los estudiantes, con el fin de asegurar su comprensión y correcta realización.
- * Mantener la atención y motivación de los estudiantes en la realización de las actividades a través de la metodología y dinámica de la clase.
- * Realizar la intervención en los espacios de clase asignados y con todos los alumnos del curso, para afianzar el aprendizaje y la práctica grupal a través de la escucha y la respuesta modelada.
- * Evaluar el proceso de intervención mediante pruebas estandarizadas y un diario de registro para cada sesión.

4.2 Destinatarios

Se ha observado que se presenta un poco de dificultad con los estudiantes que hacen el avance de grado transición a primero (1º) de educación primaria, debido al cambio de espacio físico, cambio de docentes y cambio de horario (en horas de estudio y en asignaturas nuevas), lo que hace que algunos estudiantes tropiecen un poco con el cambio de rutina y de carga académica, empezando así a manifestar menos interés en las actividades que se realizan en el nuevo curso, causado por los contenidos nuevos, que son más extensos y se dan de forma más ágil, llevando a que la motivación por las clases se comience a bajar y con ella, la atención. Es por esto que se hace primordial adaptar esta propuesta de intervención a estos estudiantes de grado 1º, con el fin de que encuentren en este grado, nuevas alternativas que les permitan adaptarse al cambio de curso y a desarrollar habilidades que les permitan comprender mejor los contenidos que ven, haciendo uso de sus procesos cognitivos de manera óptima y ágil.

En este curso de primero hay un total de 18 estudiantes, 7 niñas y 11 niños, todos con seis años de edad y de los cuales, 12 de ellos vienen de realizar transición dentro de la misma institución y seis son completamente nuevos. Esto conlleva a que los estudiantes antiguos tengan un poco más de ventaja con respecto al conocimiento de algunos de sus docentes y sus métodos de enseñanza, además de contar con la confianza y conocimiento de sus compañeros. Por ahora, ninguno de los estudiantes presenta características especiales sobre los que se deba realizar algún tipo de énfasis, sin embargo, de los estudiantes antiguos, se encuentran dos sobre los cuales se debe prestar atención al momento de realizar las actividades. Una niña que presenta movimientos motrices torpes y lentos, pero sobre la cual no se ha realizado ningún tipo de valoración profesional; y un niño que es muy activo en el aula, se distrae con facilidad y en ocasiones presenta reacciones agresivas con sus compañeros; este tampoco ha sido evaluado por algún especialista. Estos dos estudiantes merecen sobre todo, especial dedicación al momento de realizar la intervención, pues la idea es poder integrar el trabajo a realizar en todos los estudiantes del grado, sin omitir estudiantes debido al desarrollo de sus habilidades.

4.3 Contenidos

| <i>Contenidos a trabajar en la intervención</i> | | <i>Variables neuropsicológicas trabajadas</i> |
|--|--|---|
| <i>Música</i> | <i>Memoria de Trabajo</i> | |
| * Familias instrumentales: viento, cuerda y percusión. | * Atención | * Motricidad. |
| * Pulso y ritmo: figuras rítmicas. | * Dual Task (doble tarea). | * Inhibición. |
| * Notas musicales: Escala de Do y Signos de Curwen. | * Entrenamiento Visoespacial. | * Esquema Corporal. |
| | * Entrenamiento fonológico. | * Pensamiento creativo. |
| | * Entrenamiento del Sistema Ejecutivo Central. | * Flexibilidad Cognitiva. |
| | | * Socialización. |

4.4 Metodología

Es indispensable entender que un **método** es un enfoque pedagógico sobre el cual cada docente debe reflexionar, con el objetivo de evaluar su estilo de enseñanza y encontrar así las prácticas docentes más eficaces y adecuadas que permitan que cada estudiante logre desarrollarse en cada ámbito de su vida. Cada método debe tener en cuenta cuatro componentes que aseguran el éxito educativo: una filosofía, es decir, una serie de principios sobre los que se rige; una pedagogía, una práctica que lo identifique; unos objetivos, que merezcan la pena ser alcanzados; y una integridad, pues su razón debe ser accesible a todos y no buscar fines comerciales. (Gillanders y Candisano, 2011; Zuleta, 2013).

Esta propuesta de intervención está basada en varias propuestas metodológicas musicales que han sido desarrolladas a través de varios años por muchos docentes y que han demostrado ser eficaces en el momento de realizar una adecuada enseñanza musical, con aprendizajes significativos y que además permiten la adquisición de destrezas motoras y cognitivas de los estudiantes. Dentro de los métodos más aplicados encontramos: el *Método Orff*, principio de ritmo y melodía antes de entender la escritura musical (Trives-Martínez y Vicente-Nicolás, 2013); el *Método Kodaly*, basado en escucha, canto y creación a través de la voz humana como principal instrumento (Göktürk, 2012); el *Método Dalcroze*, que trabaja la música a partir de los Eurhythmics y la conciencia interna musical (Habron, 2016); el *Método Martenot*, cuya propuesta plantea a la repetición y la relajación como fórmula de interiorización de la música (Cuevas, 2015) y el *Método Bapne*, que trabaja el ritmo corporal como herramienta para mejorar las funciones ejecutivas (Cozzutti *et al.*, 2017).

Para poder aplicar las sesiones y las actividades correspondientes a cada una, primero debemos partir del hecho de que las clases deben ser dadas al grupo en general, tal como se manifestó anteriormente, dando importancia al aprendizaje grupal que cada estudiante realiza con sus compañeros y con los cuales tendrá la oportunidad de observar, corregir y adaptar sus habilidades individuales en favor de la actividad general. Además, dentro del contexto grupal, se busca establecer una atención al trabajo individual, que es sobre el cual se van a realizar las respectivas correcciones y modelaciones para lograr el éxito de cada una de las actividades planteadas.

Para la realización de las sesiones es importante tener en cuenta que estas se desarrollarán dentro del horario estipulado por la institución para la clase de música, que es una hora semanal. Para esto, se dispondrá del salón de música, que es un espacio amplio en el que llega a caber sin dificultades un grupo de 30 niños, ideal para ejercicios que requieran desplazamiento y que además, se encuentra dotado con algunos instrumentos armónicos y percutivos que permitirán el acompañamiento por parte del docente en el canto o interpretación de algunos ejercicios que lo soliciten.

Cada una de las 10 sesiones consta de tres partes: *calentamiento*, *actividades* y *finalización*. En la fase de **calentamiento** se busca una adaptación del estudiante a lo que será la clase, por lo cual, se colocará una obra musical de carácter instrumental sobre la cual cada estudiante realizará los movimientos corporales que esa pieza musical le genere (movimientos libres). Es importante en esta etapa escuchar atentamente los instrumentos que suenan, la velocidad y el volumen, para así mismo ajustar los movimientos que se realizan acorde con lo que suena. Esta actividad se realiza desplazándose por todo el salón. En la fase de **actividades** se plantean aquellos ejercicios a trabajar para abordar el tema del día y así mismo, entrenar la MT. En la etapa de **finalización** se da espacio para que los estudiantes respiren, tomen conciencia de aquello que aprendieron en la clase y retroalimenten sus conocimientos, aportando valoraciones cualitativas con respecto a la

sesión trabajada; estos aportes de los estudiantes serán registrados en un diario que llevará el docente, con el fin de ser utilizado en una posterior evaluación de la intervención. Es muy importante la constante compañía, apoyo y dinámica del docente en cada una de las etapas, como factor de motivación y dinámica de clase. Estas sesiones no buscan solamente entrenar las habilidades y el conocimiento musical, sino también desarrollar la Memoria de Trabajo, es por esto que se han desarrollado actividades que permitan entrenar los componentes de la MT como la Agenda Visoespacial, el Bucle Fonológico y el Ejecutivo Central, además de la atención, la concentración y la motricidad, siendo desarrollados a través de prácticas de ejercicios musicales, involucrando así estos dos factores (Música y MT) en el desarrollo de cada clase.

4.5 Temporalización / cronograma

| Actividad | Febrero | | | | Marzo | | | | Abril | | | |
|-------------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | S. #1 | S. #2 | S. #3 | S. #4 | S. #5 | S. #6 | S. #7 | S. #8 | S. #9 | S. #10 | S. #11 | S. #12 |
| | 05 | 12 | 19 | 26 | 05 | 12 | 19 | 26 | 02 | 09 | 16 | 23 |
| Evaluación MT | | | | | | | | | | | | |
| Evaluación música | | | | | | | | | | | | |
| Sesión 1 | | | | | | | | | | | | |
| Sesión 2 | | | | | | | | | | | | |
| Sesión 3 | | | | | | | | | | | | |
| Sesión 4 | | | | | | | | | | | | |
| Sesión 5 | | | | | | | | | | | | |
| Sesión 6 | | | | | | | | | | | | |
| Sesión 7 | | | | | | | | | | | | |
| Sesión 8 | | | | | | | | | | | | |
| Sesión 9 | | | | | | | | | | | | |
| Sesión 10 | | | | | | | | | | | | |

La intervención tendrá una duración de 12 semanas (tres meses) iniciando (semana #1) y finalizando (semana #12) con una evaluación. Cada sesión se desarrollará una vez por semana, teniendo en cuenta la hora de música asignada en el horario escolar los días viernes, iniciando en la semana #2, que corresponde al día 12 de febrero y finalizando las sesiones de intervención la semana #11, que corresponde al día 16 de abril.

4.6 Actividades

A continuación se describen las 10 sesiones a trabajar en las clases de música durante el tiempo de intervención:

| Sesión 1 | |
|----------------------------|--|
| Tema | Los instrumentos de viento y de cuerda |
| Objetivos | <p>*<i>Música</i>: Identificar los instrumentos de cuerda y de viento, según su sonido y construcción.</p> <p>*<i>Memoria de Trabajo</i>: Trabajar la memoria a corto plazo para realizar tareas de tipo Visoespacial y fonológico.</p> |
| Variable neuro-psicológica | Memoria a corto plazo, motricidad, atención, esquema corporal. |
| Desarrollo | <p>Calentamiento: Se desarrolla el movimiento libre con la obra musical <i>Marcha para tres Trompetas</i>, del compositor Carl P. Emanuel Bach.</p> <p>Actividades: Se inicia presentando el tema del día, haciendo énfasis en diferenciar los instrumentos de viento de los instrumentos de cuerda, según la forma en la que generan el sonido. Se presentan, una a una, las tarjetas de los instrumentos (ver anexo G y anexo H) acompañadas de un audio en el cual se escucha la sonoridad de este instrumento. A medida que se presenta la tarjeta con la imagen del instrumento, se habla de su construcción y de la forma en la que se interpreta, en donde el docente realiza la mímica de la posición que debe adoptar el intérprete para ejecutar el instrumento. Los estudiantes imitan la posición corporal y la sonoridad del instrumento con su voz. Cada vez que se haya presentado una tarjeta mostrando el instrumento y escuchando su sonido, se interpreta la ronda <i>Tenemos una orquesta</i> (ver anexo A), añadiendo el instrumento visto a la lista de la canción. Cuando se cante la ronda, los estudiantes deben realizar la mímica de la ejecución de los instrumentos mencionados y un acercamiento a su sonoridad, realizada con la voz. Cada tarjeta, después de haberse visto, se irá colocando a la vista de los estudiantes para que tengan una referencia visual al momento de interpretar la ronda, en la cual se irán acumulando cada uno de los ocho instrumentos que se verán en la clase (cuatro de viento y cuatro de cuerda). Estas tarjetas no se colocarán (después de ser vistas) en orden secuencial, para que los estudiantes puedan recordar el orden en el que fueron presentadas y así, poder representar cada instrumento en la canción en la forma en la que el docente las fue presentando.</p> <p>Finalización: Ejercicios de respiración mientras los estudiantes participan diciendo qué aprendieron en la clase.</p> |
| Recursos | Grabación sonora de la obra musical del calentamiento, grabación sonora de cada uno de los 8 instrumentos a presentar, tarjetas con la imagen de los instrumentos. |
| Duración | 1 hora (según horario establecido). |

Sesión 2

| | |
|-----------------------------------|---|
| <i>Tema</i> | Los instrumentos de percusión (mayor y menor) |
| <i>Objetivos</i> | <p>*<i>Música</i>: Identificar los instrumentos de percusión mayor y menor, según su sonoridad y construcción.</p> <p>*<i>Memoria de Trabajo</i>: Trabajar la memoria a corto plazo para realizar tareas de tipo Visoespacial y fonológico.</p> |
| <i>Variable neuro-psicológica</i> | Memoria a corto plazo, motricidad, esquema corporal, pensamiento creativo, atención. |
| <i>Desarrollo</i> | <p>Calentamiento: Se desarrolla el movimiento libre con la obra musical <i>Maple Leaf Rag</i>, del compositor Scott Joplin.</p> <p>Actividad: Se inicia presentando el tema del día, haciendo énfasis en diferenciar los instrumentos de percusión de los de viento y cuerda vistos la clase anterior. Se presentan, una a una, las tarjetas de los instrumentos de percusión (ver anexo I) acompañadas de un audio en el cual se escucha la sonoridad de ese instrumento. A medida que se presenta la tarjeta con la imagen del instrumento, se habla de sus características y si pertenece a los instrumentos de percusión mayor o menor y por qué; el docente realiza la mímica de la posición que debe adoptar el intérprete para ejecutar el instrumento y los estudiantes imitan la posición corporal y la sonoridad del instrumento con su voz. Cada vez que se haya presentado una tarjeta mostrando el instrumento y escuchando su sonido, se interpreta la ronda <i>O ie ie io</i> (ver anexo B), añadiendo el instrumento visto a la lista de la canción. Esta canción presenta un patrón de repetición, a forma de estrofa y respuesta, ante lo cual, inicia el docente cantando las estrofas y los niños, en coro, repiten el estribillo (<i>O ie ie io</i>). La dinámica de las tarjetas y la canción es igual a la de la clase anterior, realizando mímica de la ejecución del instrumento presentado y su representación sonora con la voz de manera acumulativa y en orden; así mismo, la colocación de las tarjetas en un lugar visible y de manera no secuencial, para que los estudiantes tengan una referencia visual de los instrumentos vistos.</p> <p>Una vez se hayan representado los 6 instrumentos de las tarjetas, y manteniendo el círculo (ronda) de clase, se le pedirá a cada estudiante que se invente una frase corta para cantarla con la melodía de la estrofa y todos los demás responden con el estribillo. Finaliza la actividad cuando todos los estudiantes hayan participado con su frase.</p> <p>Finalización: Ejercicios de respiración mientras los estudiantes participan diciendo qué aprendieron en la clase.</p> |
| <i>Recursos</i> | Grabación sonora de la obra musical del calentamiento, grabación sonora de cada uno de los 6 instrumentos a presentar, tarjetas con la imagen de los instrumentos. |
| <i>Duración</i> | 1 hora (según horario establecido). |

Sesión 3

| | |
|------------------|--|
| <i>Tema</i> | Pulso y ritmo |
| <i>Objetivos</i> | <p>*<i>Música</i>: Reconocer, diferenciar e interpretar el pulso y el ritmo de una canción.</p> <p>*<i>Memoria de Trabajo</i>: Entrenar el componente Dual-task o de doble tarea, manteniendo la atención en cada una.</p> |

| | |
|-----------------------------------|--|
| <i>Variable neuro-psicológica</i> | Motricidad, atención, esquema corporal. |
| <i>Desarrollo</i> | <p>Calentamiento: Se desarrolla el movimiento libre con la obra musical <i>The waltzing cat</i>, del compositor Leroy Anderson.</p> <p>Actividad: Se inicia presentando el tema del día, haciendo énfasis en diferenciar el pulso del ritmo, para esto se presenta la ronda <i>El canto de los soldados</i> (ver anexo C). El docente interpreta la canción, frase por frase, mientras aplaude el pulso de la canción y los estudiantes repetirán lo que realiza el profesor. En este momento se hablará del pulso, comparándolo con una regla con la que trazamos líneas y en la cual aparecen números separados por la misma distancia, así también el pulso, son golpes que representan los tiempos de una canción, manteniendo constantemente el golpe con la misma duración entre uno y otro; este pulso determina la velocidad con la que se interpreta la música. Una vez la ronda esté dominada por los estudiantes, se dispondrán a caminar por el salón, realizando con cada pie el pulso que se realizaba con las manos (un paso por pulso); aquí es importante tener en cuenta la velocidad con la que se dan los pasos, evitando que se acelere o ralentice la velocidad original de la ronda. Una vez se haya entendido el pulso con los pies, se jugará con la velocidad, a fin de que caminen de manera más lenta y más rápida (el docente será el encargado de hacer sonar constantemente el pulso con un volumen alto, como si fuera el metrónomo, para que los estudiantes tengan la referencia del pulso que deben marcar). Posteriormente, se volverán a colocar a los estudiantes en círculo, para que todos se puedan ver de nuevo, y se les presentará el ritmo que deben realizar con el cuerpo mientras cantan la ronda vista en clase, haciendo énfasis en que el ritmo, a diferencia del pulso, se conforma de sonidos y silencios que varían entre cortos y largos y que permiten que la música tenga características de volumen y movimiento. Se canta la ronda realizando el ritmo presentado y una vez haya dominancia de este, se procede a caminar por el salón marcando el pulso con los pies, realizando el ritmo con las manos como se practicó y cantando la ronda (el profesor acompaña esta vez realizando la misma actividad que están haciendo los estudiantes).</p> <p>Finalización: Ejercicios de respiración mientras los estudiantes participan diciendo qué aprendieron en la clase.</p> |
| <i>Recursos</i> | Grabación sonora de la obra musical del calentamiento, regla. |
| <i>Duración</i> | 1 hora (según horario establecido). |

Sesión 4

| | |
|-----------------------------------|---|
| <i>Tema</i> | Signos de Curwen – Do, Re, Mi |
| <i>Objetivos</i> | <p>*<i>Música:</i> Identificar y ejecutar los signos de Curwen hasta el 3er grado de la escala mayor diatónica y entonarlos.</p> <p>*<i>Memoria de Trabajo:</i> Practicar actividades para desarrollar el control inhibitorio y la doble tarea.</p> |
| <i>Variable neuro-psicológica</i> | Motricidad, atención, esquema corporal, doble tarea, control inhibitorio. |

| | |
|------------|--|
| Desarrollo | <p>Calentamiento: Se desarrolla el movimiento libre con la obra musical <i>Gymnopédie #1</i>, del compositor Erik Satie.</p> <p>Actividad: Se inicia presentando el tema del día, haciendo énfasis en el personaje de John Curwen como creador del sistema de signos que lleva su nombre, signos manuales que permiten el aprendizaje óptimo de los grados musicales, en este caso, los tres primeros: Do, Re y Mi. El docente inicia cantando las tres notas y haciendo la observación de que las tres suenan diferente porque se asemejan a los peldaños de una escalera, los cuales están un poco más arriba del anterior. Los estudiantes repiten el canto de las notas y luego el docente incorpora el signo correspondiente a cada nota (ver anexo J). Los estudiantes repiten los signos y cantan los grados, imitando el movimiento (con las manos y con la voz) que realiza el profesor. Una vez se vea dominio de los signos y sus notas musicales correspondientes, El docente pedirá que al signo que él realice, los estudiantes canten la nota que le corresponde (primero mostrará un solo signo y luego realizará, progresivamente, hasta 4 signos, los cuales los niños deberán memorizar para luego cantar las notas correspondientes. Una vez realizado este ejercicio, se variará la dinámica: ahora el docente cantará (progresivamente) de una a cuatro notas y los estudiantes repetirán la serie cantando y además, realizando el Signo de Curwen correspondiente. Una vez se vea dominancia en la actividad, el docente dividirá a los estudiantes en dos grupos y pedirá que estén atentos a sus manos; el grupo 1 observará lo que hace el docente con su mano izquierda y el grupo 2 lo que hace el docente con su mano derecha; el docente realizará signos con dos manos (al principio serán los mismos y luego irá variándolos) con el fin de que cada grupo cante las notas que le corresponden según lo que se muestra en la mano que debe observar. El profesor le solicitará a los grupos que, de un momento a otro, se fijen ahora en la otra mano para realizar la actividad, intercambiando así el centro de atención que deben tener los niños. Como último ejercicio, el docente anotará en el tablero de manera horizontal, series variadas compuestas por las tres notas (do, re, mi), iniciando con una serie de tres hasta llegar a una serie de ocho (do, mi, re, do, mi, mi, do, re, por ejemplo), debajo de cada nota y con un color diferente, el docente escribirá la mano (M. Izq. o M. Der.) con la que los estudiantes deberán representar el signo señalado, es decir, si en la nota <i>re</i> debajo aparece la anotación <i>M. Izq.</i>, quiere decir que los estudiantes deberán realizar el Signo de Curwen correspondiente a esa nota con la mano izquierda. La idea es ir marcando un pulso lento para pasar de una nota a la otra, pero a medida que va aumentando la serie, también aumenta la velocidad del pulso (en este caso, el pulso ayudará a determinar la velocidad con la que se pasa de una nota a la otra).</p> <p>Finalización: Ejercicios de respiración mientras los estudiantes participan diciendo qué aprendieron en la clase.</p> |
| Recursos | Grabación sonora de la obra musical del calentamiento, tablero (pizarra), marcadores de tablero. |
| Duración | 1 hora (según horario establecido). |

Sesión 5

| | |
|-----------------------------------|--|
| <i>Tema</i> | Signos de Curwen – Do, Re, Mi, Fa, Sol |
| <i>Objetivos</i> | <p>*<i>Música</i>: Identificar y ejecutar los signos de Curwen hasta el 5° grado de la escala mayor diatónica y entonarlos.</p> <p>*<i>Memoria de Trabajo</i>: Entrenar la MT a través de la doble tarea y actividades de tipo n-back.</p> |
| <i>Variable neuro-psicológica</i> | Motricidad, atención, esquema corporal. |
| <i>Desarrollo</i> | <p>Calentamiento: Se desarrolla el movimiento libre con la obra musical <i>Sonata para piano #47 en Bm (Hob. XVI No.32): 3er mov.: Presto</i>, del compositor Joseph Haydn.</p> <p>Actividad: Se inicia presentando el tema del día, recordando las notas vistas la clase anterior (do, re y mi) y los signos de Curwen atribuidos a estas notas. Se realizan unas series cortas con las notas vistas, las cuales deben ser repetidas en gestos y canto por los estudiantes, a fin de recordar lo visto. Entre las secuencias de repetición se empieza a incorporar, progresivamente, las notas fa y sol, con su respectivo Signo de Curwen. Los estudiantes imitarán por ahora las secuencias de notas que proponga el docente. Una vez ya se tenga entendimiento de los signos correspondientes a las dos nuevas notas, se presentará la primera parte de la ronda <i>El dolor de pancita</i> (ver anexo D – parte 1), que corresponde hasta la nota Sol. En el momento en el que se esté practicando la canción con los estudiantes, se les solicitará que con los pies vayan marchando el pulso de la canción. Cuando la canción y la marcha estén fluyendo, se incorporan los Signos de Curwen en las partes en las que se cantan las notas, sin perder la marcha que se lleva. Cuando la interpretación se realice de manera óptima por parte de los estudiantes, se sientan los estudiantes y se realizan ejercicios en los cuales el docente muestre únicamente los signos y los estudiantes repiten esos signos con el nombre de las notas y su entonación, luego de seis series aproximadamente, se hace el cambio en el cual el docente canta las notas y los estudiantes deben repetirlas pero realizando el signo correspondiente, también en aproximadamente seis series. Como ejercicio final, se le solicitará a los estudiantes que presten atención a las series, pues ya no deben repetirla tal cual, sino la nota anteriormente hecha con su respectivo signo, trabajando así la tarea n-back; por ejemplo, el docente inicia la serie haciendo dos notas (do, mi) y los estudiantes empiezan a repetir uno a uno manteniendo una nota atrasada, en este caso repetirán solamente el do y cuando el docente proponga la nueva nota, repetirán el mi y así sucesivamente hasta completar la serie. Se empezará con el nombre de las notas sucesivas mientras los estudiantes comprenden la dinámica y luego el docente realizará las notas en el orden que desee.</p> <p>Finalización: Ejercicios de respiración mientras los estudiantes participan diciendo qué aprendieron en la clase.</p> |
| <i>Recursos</i> | Grabación sonora de la obra musical del calentamiento. |
| <i>Duración</i> | 1 hora (según horario establecido). |

Sesión 6

| | |
|-----------------------------------|---|
| <i>Tema</i> | Escala de Do mayor |
| <i>Objetivos</i> | <p>*<i>Música</i>: Reconocer y cantar las notas que corresponden a la escala de Do mayor, apoyándose con los Signos de Curwen.</p> <p>*<i>Memoria de Trabajo</i>: Trabajar actividades que permitan el entrenamiento del control inhibitorio y la doble tarea.</p> |
| <i>Variable neuro-psicológica</i> | Motricidad, atención, esquema corporal, inhibición. |
| <i>Desarrollo</i> | <p>Calentamiento: Se desarrolla el movimiento libre con la obra musical <i>Danza del sable</i>, del compositor Aram Khachaturian.</p> <p>Actividad: Se inicia presentando el tema del día, recordando las notas vistas la clase anterior (do, re, mi, fa y sol) y los signos de Curwen atribuidos a estas notas, a través de series cortas, las cuales deben ser repetidas en gestos y canto por los estudiantes. Se habla de la escala (escalera) musical, por medio de la cual se puede realizar la música, como es el caso de la escala de Do mayor, en la cual se ha estado trabajando, hasta la nota Sol. Se denomina escala porque representa los peldaños de una escalera, al igual que las notas, que están unas más arriba (agudas) o más abajo (graves) que otras. A las notas ya vistas, se incorporan las notas faltantes para completar la escala (la, si y do agudo) con su respectivo signo. Es importante tener en cuenta que, al igual que una escalera, los signos de Curwen también deben ir escalando a medida que va subiendo o descendiendo, según la nota que represente, en la línea vertical imaginaria que se traza para realizar los signos. Una vez comprendidos los signos y las notas de toda la escala de Do mayor, se procede a interpretar la ronda <i>El dolor de pancita</i> de manera completa (ver anexo D – parte 2), que corresponde a toda la escala completa. Al igual que la sesión anterior, cuando la canción ya esté comprendida por parte de los niños, se realizará con los Signos de Curwen, manteniendo la marcha del pulso de la canción. Cuando la interpretación se realice de manera óptima por parte de los estudiantes, se realizan ejercicios en los cuales el docente muestre únicamente los signos y los estudiantes repiten esos signos con el nombre de las notas y su entonación, luego de seis series aproximadamente, se hace el cambio en el cual el docente canta las notas y los estudiantes deben repetirlas pero realizando el signo correspondiente, también en aproximadamente seis series y como ejercicio final, con objeto de entrenar el control inhibitorio, el docente cantará y hará los signos de varias notas (empezando por 2 o tres y luego va aumentando progresivamente) ante lo cual, los estudiantes deberán repetir la misma secuencia en orden inverso, con canto y signos, es decir, si el docente realiza la serie do, sol, la, sol los estudiantes deberán invertir esa serie y ejecutarla: sol, la, sol, do.</p> <p>Finalización: Ejercicios de respiración mientras los estudiantes participan diciendo qué aprendieron en la clase.</p> |
| <i>Recursos</i> | Grabación sonora de la obra musical del calentamiento, tablero, marcadores para tablero. |
| <i>Duración</i> | 1 hora (según horario establecido). |

Sesión 7

| | |
|-----------------------------------|---|
| <i>Tema</i> | Figuras rítmicas – Negra y Blanca |
| <i>Objetivos</i> | <p>*<i>Música</i>: Identificar e Interpretar las duraciones de las figuras rítmicas negra y blanca.</p> <p>*<i>Memoria de Trabajo</i>: Realizar trabajo de la Agenda Visoespacial y del Bucle Fonológico a través de tareas de reconocimiento auditivo y visual.</p> |
| <i>Variable neuro-psicológica</i> | Motricidad, atención, esquema corporal, inhibición, flexibilidad cognitiva. |
| <i>Desarrollo</i> | <p>Calentamiento: Se desarrolla el movimiento libre con la obra musical <i>La Virgen de la Macarena</i>, interpretada por Arturo Sandoval.</p> <p>Actividad: Se inicia presentando el tema del día, hablando de las figuras musicales como aquellos símbolos que permiten saber qué tan corto o largo es un sonido. Presentación de la canción <i>La gallina mellicera</i> (ver anexo E) y se le pide a los estudiantes que aplaudan el pulso; se relaciona ese pulso con la figura negra, enfatizando que cada vez que aplaudimos, estamos realizando una negra. Luego, se pide que las negras (el pulso) se realice ahora con los pies y con las manos vamos a aplaudir cada dos golpes de pie, es decir, el aplauso ahora se dará cada dos golpes con los pies; este aplauso, que dura 2 negras se va a denominar blanca. En el tablero se realizara el dibujo de cada figura (negra y blanca) y debajo se le asignará el número de golpes que dura cada una: las negras duran un golpe (1 tiempo) y las blancas 2 golpes (2 tiempos). Se le pide a los niños que con una mano golpeen su pierna llevando el pulso y con la voz van a realizar la figura que el profesor señale. Si el profesor señala la negra, los estudiantes dirán la sílaba TA y su duración será de un pulso; si el docente señala la blanca, los estudiantes dirán la sílaba QUE y su duración será de dos pulsos (para esto los estudiantes llevan el pulso con su mano, para tener conciencia de la duración). Cuando la actividad se haya realizado, el docente escribirá en el tablero una serie de figuras rítmicas, compuestas por negras y blancas de manera mezclada, los niños interpretarán cada secuencia de dos maneras: la primera, como se había realizado la actividad de TA y QUE, llevando el pulso con la mano y haciendo las figuras con la voz y luego, la misma secuencia se hará escuchando el pulso (realizado por el profesor o por un metrónomo) y los niños deberán aplaudir el ritmo que señale la secuencia. Por último, volvemos a la canción presentada y realizamos negras con los pies y blancas con las manos y cuando el docente lo indique, se invierten las figuras: las blancas pasan a los pies y las negras a las manos, manteniendo en todo momento el canto de la canción.</p> <p>Finalización: Ejercicios de respiración mientras los estudiantes participan diciendo qué aprendieron en la clase.</p> |
| <i>Recursos</i> | Grabación sonora de la obra musical del calentamiento, tablero, marcadores para tablero. |
| <i>Duración</i> | 1 hora (según horario establecido). |

Sesión 8

| | |
|-----------------------------------|---|
| <i>Tema</i> | Figuras rítmicas – Redonda |
| <i>Objetivos</i> | <p>*<i>Música</i>: Identificar e Interpretar las duraciones de las figuras rítmicas redonda, blanca y negra.</p> <p>*<i>Memoria de Trabajo</i>: Trabajar actividades que permitan el entrenamiento del control inhibitorio y la doble tarea.</p> |
| <i>Variable neuro-psicológica</i> | Motricidad, atención, esquema corporal, inhibición, flexibilidad cognitiva. |
| <i>Desarrollo</i> | <p>Calentamiento: Se desarrolla el movimiento libre con la obra musical <i>Can Can Music</i>, del compositor Jacques Offenbach.</p> <p>Actividad: Se inicia retomando la canción trabajada la clase anterior <i>Mi gallina mellicera</i> y se le pide a los estudiantes que lleven el pulso con los pies y que aplaudan entre negras y blancas, según la instrucción del profesor. Sin cantar, pero sin dejar el pulso en los pies, se le solicita a los estudiantes que ahora aplaudan cada cuatro pulsos y a este nuevo golpe, que es más largo se le denomina redonda (dibujar figura en el tablero) y es una de las figuras rítmicas más largas, ya que dura cuatro tiempos. Se realizan series de combinación entre negras, blancas y redondas manteniendo siempre la marcha de pulso realizada con los pies. Se le solicita a los niños que se sienten al borde de las sillas, de tal forma que se puedan levantar levemente los dos pies para golpear el suelo; se inicia marcando negras con el aplauso (lentamente) y se les pide que vayan incorporando la figura blanca con uno de los pies, después de ajustar el golpe de la blanca y la negra, con el otro pie se realizan redondas (este ejercicio debe hacerse primero lentamente, para que los estudiantes tengan el tiempo de prestar atención a cada una de las tareas que están realizando las manos y los pies). Si se observa una dominancia general del ejercicio se procederá a cambiar de parte del cuerpo las figuras, rotando las negras a uno de los pies, las blancas a las palmas y la redonda al pie opuesto al que estaba ejecutando (este ejercicio es opcional, dependiendo de la dominancia del ejercicio anterior. La intención es trabajar la independencia en la lateralidad de los sonidos). En el tablero, se disponen series rítmicas elaboradas con negras, blancas y redondas. Al igual que en la clase anterior, el profesor solicitará que se ejecuten de dos maneras: llevando el pulso con la mano y pronunciando las sílabas TA (para las negras), QUE (para las blancas) y PO (para las redondas) o realizando las figuras con el sonido de las palmas escuchando el pulso de un metrónomo o generado por el profesor. Para finalizar, se canta la canción asignada marcando el pulso con los pies y aplaudiendo la figura que solicite el docente.</p> <p>Finalización: Ejercicios de respiración mientras los estudiantes participan diciendo qué aprendieron en la clase.</p> |
| <i>Recursos</i> | Grabación sonora de la obra musical del calentamiento, tablero, marcadores para tablero. |
| <i>Duración</i> | 1 hora (según horario establecido). |

Sesión 9

| | |
|-----------------------------------|--|
| Tema | Figuras rítmicas – Silencios |
| Objetivos | <p>*<i>Música</i>: Ejecutar series rítmicas teniendo en cuenta las figuras y silencios que allí aparecen.</p> <p>*<i>Memoria de Trabajo</i>: Realizar ejercicios que permitan mejorar la atención y la doble tarea.</p> |
| Variable neuro-psicológica | Motricidad, atención, esquema corporal, flexibilidad cognitiva, colaboración grupal. |
| Desarrollo | <p>Calentamiento: Se desarrolla el movimiento libre con la obra musical <i>En un mercado persa</i>, del compositor Albert Ketelbey.</p> <p>Actividad: Se inicia presentando el tema del día, hablando de las figuras musicales vistas la clase anterior, realizando un repaso rítmico en el cual se le pide a los estudiantes que lleven el pulso con los pies y que aplaudan entre negras, blancas y redondas según la instrucción del profesor. Se abarca el tema de los silencios, diciendo que al igual que las figuras musicales, los silencios también tienen un conteo y que juntos, silencios y figuras, conforman el ritmo musical. En el tablero se dibujan las tres figuras musicales vistas y debajo de ellas su respectivo silencio y llevando el pulso con la mano sobre la pierna, se realiza el ejercicio silábico de las figuras: TA (para las negras), QUE (para las blancas) y PO (para las redondas) y de los silencios (no se hace ningún sonido) según lo que vaya señalando el profesor en el tablero. Se presenta la canción <i>La rumba de los animales</i> (ver anexo F) y una vez que esté dominada la canción, se distribuyen en el suelo fichas (alrededor de 30) con las figuras musicales vistas (ver anexo K). Una vez estén las fichas distribuidas por el suelo, se le pide a los estudiantes que se paren sobre la figura que quieran y cantando la canción vista, deben realizar con la parte del cuerpo indicada y al pulso de la canción, la figura sobre la que está: negra (con los pies), blanca (golpe en los muslos) y redonda (aplauso); los estudiantes cambian de posición y van a buscar otra figura cada vez que el profesor dé la indicación, realizando la actividad según la figura en la que se encuentren. La canción se varía cambiando aspectos como la velocidad y el volumen, a fin de que los estudiantes atiendan a estas variaciones y repitan la intención con las figuras que estén realizando. Finalizada esta actividad, se dividen a los estudiantes en 6 grupos y el docente escribirá en el tablero 5 series rítmicas, alternando entre figuras y silencios y el profesor ejecutará cada serie y luego le asignará a cada grupo una de esas series rítmicas. Se dará un tiempo (10 min. Aprox.) para que cada grupo prepare la serie que les tocó interpretar y el docente pasará en ese tiempo resolviendo las inquietudes de los estudiantes. Cuando termine el tiempo, cada grupo interpretará la serie de la manera que desee: llevando el pulso con las manos y diciendo el ritmo con las sílabas o realizando el ritmo con las palmas, teniendo como referencia el metrónomo.</p> <p>Finalización: Ejercicios de respiración mientras los estudiantes participan diciendo qué aprendieron en la clase.</p> |
| Recursos | Grabación sonora de la obra musical del calentamiento, tablero, marcadores para tablero, fichas plastificadas con figuras musicales (Aprox. 10 por cada figura), cinta. |
| Duración | 1 hora (según horario establecido). |

Sesión 10

| | |
|-----------------------------------|---|
| <i>Tema</i> | Notas y ritmo |
| <i>Objetivos</i> | <p>*<i>Música</i>: Interpretar las notas musicales teniendo en cuenta el ritmo asignado.</p> <p>*<i>Memoria de Trabajo</i>: Entrenar la memoria Visoespacial y fonológica.</p> |
| <i>Variable neuro-psicológica</i> | Motricidad, atención, esquema corporal, control inhibitorio, doble tarea, socialización y trabajo en grupo. |
| <i>Desarrollo</i> | <p>Calentamiento: Se desarrolla el movimiento libre con la obra musical Obertura <i>El barbero de Sevilla</i>, del compositor Gioachino Rossini.</p> <p>Actividad: Se inicia realizando un repaso de las notas musicales de la escala de Do mayor, acompañadas de su respectivo Signo de Curwen. Se realizan ejercicios de realizar el signo y los estudiantes deben entonar la nota o viceversa. Se realizan pequeñas series de notas con su signo y los estudiantes deben repetirlo en el mismo orden o inverso. Luego, se repasa el ritmo, solicitando a los niños realizar el pulso con los pies mientras con las palmas van aplaudiendo las figuras que el docente indique. A continuación se escriben en el tablero y en orden las notas musicales de la escala de Do mayor de manera vertical, posicionando el do inicial en la parte más baja y el do agudo en la parte más alta. Frente a cada nota y con otro color, se escribe una figura rítmica de las ya vistas (negra, blanca o redonda) y luego, con guía del metrónomo, el docente cantará cada nota de manera ordenada (do, re, mi fa...) realizando cada sonido con la duración que le corresponde; por ejemplo, frente al do hay una blanca, entonces el docente cantará ese do el tiempo que dura la blanca, es decir, durante dos tiempos y pasará a la siguiente nota. Una vez el docente realice el modelado, solicitará a los estudiantes que lo realicen, primero todos en grupo y luego uno a uno. Una vez finalizada la actividad, el docente volverá a dividir a los estudiantes en 6 grupos y a cada grupo le dará una hoja con las notas musicales como están dispuestas en el tablero (ver anexo L). En esa hoja, el grupo deberá colocar una figura rítmica frente a cada nota, tal como se hizo anteriormente, con el fin de cantar las notas con el ritmo que el grupo le asignó a cada una. Por último, el docente dispondrá unas dos series diferentes en las que las notas estén en desorden y le asignará a cada nota una figura rítmica. Para este último ejercicio, cada estudiante llevará el pulso con la mano contra el muslo y con la otra realizará el signo de Curwen correspondiente a la nota que esté cantando (es importante reconocer la figura rítmica que tiene cada nota para ejecutarla correctamente).</p> <p>Finalización: Ejercicios de respiración mientras los estudiantes participan diciendo qué aprendieron en la clase.</p> |
| <i>Recursos</i> | Grabación sonora de la obra musical del calentamiento, tablero, metrónomo, marcadores para tablero, hojas con notas musicales (1 hoja para cada grupo conformado), lápices. |
| <i>Duración</i> | 1 hora (según horario establecido). |

4.7 Evaluación

El proceso de evaluación de esta intervención estará planteado en dos momentos, tal como se describió en el cronograma: la evaluación inicial antes de comenzar la intervención y la evaluación final después de terminadas las 10 sesiones de trabajo. La evaluación se aplicará teniendo en cuenta la MT y los conocimientos musicales. Para la evaluación de la Memoria de Trabajo, se aplicará la *Batería automatizada de Memoria de Trabajo* (AWMA de Alloway) que es una herramienta compuesta por 12 pruebas que miden la MT, en aspectos como la capacidad de almacenamiento y procesamiento de la información verbal, espacial y visual, a través de diferentes pruebas que cuentan con distintos niveles crecientes de dificultad (Injoque-Ricle y Burin, 2011). Además, esta Batería de Evaluación puede ser aplicada por personal profesional no médico, como los profesores, con el fin de que sean ellos mismos los que examinen a sus estudiantes y puedan visualizar las dificultades que presentan en función de la MT (Alloway *et al.*, 2008). Para la evaluación de música, se utilizará la prueba *Intermediate Measures of Music Audiation* (IMMA de Gordon), la cual está principalmente elaborada para evaluar la musicalidad en dos componentes: tono y ritmo. Esta prueba no requiere que el estudiante tenga habilidades en lectura musical, ya que sólo debe señalar las opciones que se muestran, según los audios que escuche, que determinen si los patrones sonoros son iguales o diferentes (Galera-Núñez, 2014; Mazzotta, 2017). Como tercera herramienta de evaluación, se llevará un Diario de Registro, en el cual el docente apuntará los comentarios que surjan de parte de los estudiantes en la etapa de finalización de cada sesión, permitiendo así una valoración cualitativa de cada sesión dada por los mismos estudiantes. Estas evaluaciones permitirán conocer la efectividad de las sesiones de intervención tanto en el entrenamiento de la MT como del aprendizaje de los componentes musicales vistos, esto con el fin de generar futuros ajustes, tanto de la parte pedagógica musical como del entrenamiento de la Memoria Operativa.

4.8 Medidas de atención a la diversidad

Cada una de las sesiones cuenta con diversas etapas de actividades que permiten la integración sensorial, a fin de elaborar un aprendizaje más significativo de los contenidos. De igual manera, se busca que cada actividad planeada se ajuste a las diferentes realidades que abordan los estudiantes, buscando así el aprendizaje del mismo contenido a través de diferentes vías sensoriales, para que los estudiantes puedan fortalecer su conocimiento por medio de otros recursos y vías, en el caso de tener alguna alteración en alguno de sus sistemas. Principalmente se ve una mayor dificultad de trabajo con aquellos individuos que posean alteraciones de la vía auditiva, ya que la música, al ser un medio de expresión sonoro, debe su mayor desarrollo a esta vía; aun así, a través de la vía visual y kinestésica se puede desarrollar el trabajo de las sesiones.

5. CONCLUSIONES

Es preciso resaltar la importancia que tiene la Memoria de Trabajo en la evolución y adaptabilidad de las personas y cómo a través de la música, se puede llegar a entrenar este componente fundamental. Esta propuesta de intervención permite visualizar varias actividades musicales que, en conjunto con ejercicios que promueven la ejercitación de la Memoria Operativa, llevan a concebir clases más dinámicas para ser trabajadas desde las instituciones educativas, permitiendo así, un aprovechamiento aplicable de materias complementarias dentro del currículo escolar. Desde esta idea de aprovechamiento, nace esta propuesta, buscando que a futuro otras clases puedan integrarse adecuadamente al desarrollo de habilidades cognitivas en los estudiantes de una manera más óptima, acrecentando así el interés de aprendizaje en ellos, mientras se trabaja en el desarrollo de sus habilidades. Las actividades musicales, adecuadamente planteadas y abordadas dentro del ambiente escolar, refuerzan el trabajo grupal, la autoconfianza y el gusto por aprender, optimizando el tiempo de enseñanza en las clases y creando un ambiente agradable de trabajo. También es importante señalar que la adquisición y mejoría de habilidades en la Memoria de Trabajo y en música se deben al trabajo constante y dedicado que se haga de estos dos y que esta intervención representa sólo una parte del recomendado entrenamiento continuo de estos dos elementos.

6. LIMITACIONES Y PROSPECTIVA

Esta propuesta de intervención debe ser llevada a cabo por un docente que tenga conocimientos musicales y que esté sumergido en los métodos de enseñanza musical, debido al tipo de apoyos requeridos para realizar las actividades propuestas, ya que se presentan recursos como canciones en partituras y ejecuciones rítmicas y melódicas que deben ser muy bien dominadas para poder ser transmitidas de manera correcta y adecuada a los estudiantes. Con respecto a la prueba de evaluación musical utilizada (IMMA), es necesario tener en cuenta que aspectos como la creación y la ejecución musical no son evaluados por dicha prueba, por lo cual, se recomendaría generar de manera autónoma, una prueba evaluativa regida por los contenidos curriculares que plantea el docente de música en sus clases, con el propósito de que sean evaluados aspectos de creación, improvisación y ejecución, factores que son trabajados en las sesiones de intervención propuestas. Se observa la posibilidad de llevar a cabo esta propuesta en el aula de clases, siempre y cuando no se abandone después el trabajo realizado, para seguir instruyendo el conocimiento musical, a través de actividades que conlleven también a un entrenamiento de la Memoria de Trabajo; así se asegura el desarrollo de estas dos habilidades de manera óptima y constante.

A nivel de centro, se considera que esta propuesta puede enriquecer el currículo educativo, principalmente en la clase de música, generando un punto a favor para que a partir de lo que se plantea en este trabajo, puedan aplicarse estrategias de mejora en otros niveles de educación,

estableciendo así, diversas actividades musicales que permitan el mejoramiento de la MT en los demás cursos de enseñanza; también puede servir de base para futuros proyectos en los que el profesorado de la institución pueda combinar estrategias musicales con la enseñanza de sus clases, enriqueciendo de esta manera la forma en la que los contenidos son dados a los estudiantes. Por último, este trabajo podrá impulsar futuros proyectos acerca del uso de las demás asignaturas artísticas presentes en la institución para el entrenamiento de diversas estrategias cognitivas y motrices, que permitan el mejoramiento de los estudiantes y la colaboración interdisciplinar de los docentes, integrando los saberes y permitiendo una enseñanza y aprendizaje significativos.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alloway, T., Gathercole, S., Kirkwood, H. y Elliot, J. (2008). Evaluating the validity of the Automated Working Memory Assessment. *Educational Psychology*, 28(7), 725-734. <https://dx.doi.org/10.1080/01443410802243828>
- Ballesteros, S. (2012). *Psicología de la memoria: estructuras, procesos, sistemas*. Universitas S.A. <https://idoc.pub/documents/psicologia-de-la-memoria-soledad-ballesteros-uned-relj3gwz27n1>
- Benitez, M., Diaz, V., Sarli, L., Bossio M. y Justel N. (2018). Las clases de música mejoran la memoria en niños preescolares. *Cuadernos de Neuropsicología/Panamerican Journal of Neuropsychology*, 12(2), 1-21. <https://www.cnps.cl/index.php/cnps/article/view/340/366>
- Bergman, S., Darki F. y Klingberg, T. (2014). Music practice is associated with development of working memory during childhood and adolescence. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 1-9. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00926>
- Brufal, J. (2013). Los principales métodos activos de educación musical en primaria: diferentes enfoques, particularidades y directrices básicas para el trabajo en el aula. *Artseduca*, 5, 6-21. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4339750>
- Cabanac, A., Perlovsky, L., Bonniot-Cabanac, M. y Cabanac, M. (2013). Music and academic performance. *Behavioural Brain Research*, 256, 257-260. https://www.researchgate.net/publication/256099772_Music_and_academic_performance
- Carrillo-Risquet, C., Jiménez-Puig, E. y Morell-Esquivel, Y. (2019). *La Memoria de Trabajo y su incidencia en el Rendimiento Académico en la asignatura de Matemática en la infancia y la adolescencia*. Editorial Feijóo. <https://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/12493/La-Memoria-de-Trabajo-y-su-incidencia-en-el-Rendimiento-Acad%C3%A9mico-en-la-asignatura-de-Matem%C3%A1tica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Castro, D., Amor, V., Gómez, D. y Dartnell, P. (2017). Contribución de los componentes de la Memoria de Trabajo a la eficiencia en aritmética básica durante la edad escolar. *PSYKHE*, 26(2), 1-17. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-22282017000200102
- Corrigall, K., Schellenberg, G. y Misura, N. (2013). Music training, cognition and personality. *Frontiers in Psychology*, 222(4), <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00222>

- Cozzutti, G., Guaran, F., Blessano, E. y Romero-Naranjo, F. (2017). Effects on executive functions in the BAPNE Method; a study on 8-9 years old children in Friuli Venezia Giulia, Italy. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 237, 900-907. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2017.02.126>
- Cuevas, S. (2015). La trascendencia de la educación musical de principios del siglo XX en la enseñanza actual. *Magister*, 27, 37-43. <https://doi.org/10.1016/j.magis.2015.05.002>
- Custodio, N. y Cano-Campos, M. (2017). Efectos de la música sobre las funciones cognitivas. *Revista de Neuro-Psiquiatría*, 80(1), 60-69. <http://dx.doi.org/10.20453/rmp.v80i1.3060>
- Díaz, V. y Justel, N. (2019). Uso de la música para modular la memoria: una revisión sistemática. *Revista Iberoamericana de Psicología*, 12(2), 39-50. <https://reviberopsicologia.iberu.edu.co/article/view/1576>
- Escudero-Cabarcas, J. y Pineda-Alhucema, W. (2017). Memoria de Trabajo: El modelo multicomponente de Baddeley, otros modelos y su rol en la práctica clínica. En M. Bahamón, Y. Alarcón, L. Albor y Y. Martínez (eds.), *Estudios actuales en psicología. Perspectivas en clínica y salud* (pp. 12-40). Universidad Simón Bolívar. https://www.researchgate.net/publication/317552300_Memoria_de_Trabajo_El_modelo_multicomponente_de_Baddeley_otros_modelos_y_su_rol_en_la_practica_clinica
- Galera-Núñez, M. (2014). Seis test que miden las habilidades musicales: un análisis crítico. *Espacio y Tiempo: Revista de Ciencias de la Educación, Artes y Humanidades*, 28, 181-191. <https://core.ac.uk/download/pdf/157756432.pdf>
- Gillanders, C. y Candisano, J. (2011). Métodos y modelos de educación musical. *Música y educación*, 87(24), 61-72. https://www.researchgate.net/publication/303203646_Metodos_y_modelos_de_educacion_musical
- Göktürk, D. (2012). Kodály and Orff: a comparison of two approaches in early music education. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 8(15), 179-194. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ijmeh/issue/54849/751079>
- Grout, D. y Palisca, C. (1988). *A History of Western Music* (4.^a ed., Vol. 1). W. W. Norton & Company.

- Habron, J. (2016). Dalcroze Eurhythmics in music therapy and special music education. *Approaches: An Interdisciplinary Journal of Music Therapy, Special Issue*, 8(2), 100-104. <https://approaches.gr/wp-content/uploads/2016/12/1a-Approaches-822016-habron-e20161211eng.pdf>
- Iniesta, R. (2014). Música/Cuento: un Sistema Emocional en clave de bucle retroactivo. *Revista Internacional de Sistemas*, 19, 47-61. <https://www.uv.es/sesgejd/RIS/19/4.Iniesta.Musica-cuento.pdf>
- Injoque-Ricle, I. y Burin, D. (2011). Memoria de Trabajo y Planificación en niños: validación de la prueba Torre de Londres. *Revista Neuropsicología Latinoamericana*, 3(2), 31-38. https://www.neuropsicolatina.org/index.php/Neuropsicologia_Latinoamericana/article/viewFile/65/56
- Klingberg, T. (2010). Training and plasticity of working memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 14(7), 317-324. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2010.05.002>
- Lara, L. y Monsalve, A. (2019). *La incidencia de la música y la memoria de trabajo en el proceso de la comprensión lectora en educación básica* [tesis de maestría, Universidad Mayor]. Repositorio Institucional Universidad Mayor. <http://repositorio.umayor.cl/xmlui/handle/sibum/5867>
- López, M. (2011). Memoria de Trabajo y aprendizaje: aportes de la neuropsicología. *Cuadernos de Neuropsicología*, 5(1), 25-47. <https://www.cnps.cl/index.php/cnps/article/view/115>
- Luque, M., Matas, A. y Aranda, L. (2018, 5 y 6 de julio). *Efecto de la música agradable y no elegida en la Memoria de Trabajo y rendimiento académico bajo una tarea aritmética* [sesión de conferencia]. VII Congreso Internacional Multidisciplinar de Investigación Educativa CIMIE18, Zaragoza, España. https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/16383/Plantilla_CIMIE2018_%28E_NVIAR%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Mazzotta, V. (2017). The Gordon Test: Application and Research. *Audiation*, 5, 17-26. https://www.audiation-rivista.it/images/articoli/5/17_26.pdf
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2015). *Derechos Básicos de Aprendizaje*. MINEDUCACIÓN.
- Pallesen, K., Brattico, E., Bailey, C., Korvenoja, A., Koivisto, J., Gjedde, A. y Carlson, S. (2010). Cognitive Control in Auditory Working Memory is Enhanced in Musicians. *PLoS ONE* 5(6), 1-12. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0011120>

- Portellano, J. y García, J. (2014). *Neuropsicología de la atención, las funciones ejecutivas y la memoria*. Editorial Síntesis.
[https://www.academia.edu/28937876/Neuropsicologia de la atencion Jose Antonio Portellano Perez](https://www.academia.edu/28937876/Neuropsicologia_de_la_atencion_Jose_Antonio_Portellano_Perez)
- Real Academia Española. (2020). *Diccionario de la lengua española* (edición del tricentenario).
<https://dle.rae.es/diccionario>
- Rodríguez, M., López, M., Rubio, R., Rubio, J. y García, A. (2011). Síndrome de Down. Propuesta de un programa de intervención cognitiva en memoria a corto plazo a través de la música. *International Journal of Developmental and Educational Psychology: INFAD. Revista de Psicología* 4(1), 523-532. <https://www.redalyc.org/pdf/3498/349832331054.pdf>
- Schellenberg, E. y Weiss, M. (2013). Music and Cognitive Abilities. En Deutsch, D. (ed.), *The Psychology of Music* (pp. 499-550). Elsevier Inc.
[https://www.researchgate.net/publication/239523632 Music and Cognitive Abilities](https://www.researchgate.net/publication/239523632_Music_and_Cognitive_Abilities)
- 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>
- Trives-Martínez, E. y Vicente-Nicolás, G. (2013). Percusión corporal y los métodos didácticos musicales. En Tortosa, M., Álvarez, J. y Pellín, N. (eds.), *XI Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Retos de futuro en la enseñanza superior: Docencia e investigación para alcanzar la excelencia académica* (pp. 1748-1758). Universidad de Alicante. <https://web.ua.es/en/ice/jornadas-redes-2013/documentos/2013-oral-communications/335235.pdf>
- Velazco, B., Calsina, W., Valdivia, R. y Vargas, D. (2020). Métodos de la educación musical para el desarrollo de la memoria musical de los estudiantes de música. *Comuni@acción: Revista de investigación en comunicación y desarrollo* 11(1), 28-39.
<http://dx.doi.org/10.33595/2226-1478.11.1.431>
- Zatorre, R. y Salimpoor, V. (2013). De la percepción al placer: la música y sus sustratos neuronales. *Ludus Vitalis* 21(40), 293-317. <http://www.ludus-vitalis.org/ojs/index.php/ludus/article/view/43>
- Zuleta, A. (2013). El Método Kodály en Colombia – Fase II. *Cuadernos de Música, Artes Visuales y Artes Escénicas* 8(1), 21-39. <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cma/article/view/5898>

O ie ie io

Compositor: Farid Thalji

Voz

O ie ie io O ie ie io — (O ie ie io) quea-quí yo ven-go pa-ra to - car,

4 — (O ie ie io) mis ins-tru-men-tos y a - le-grar, — (O ie ie io) a to-doel mun-do pa-ra bai - lar,

8 Refr. — (O ie ie io) l.con mi tam - bor: pa pa pa pa pa — pa pa pa

The musical score is written on three staves. The first staff is labeled 'Voz' and contains the first line of lyrics. The second staff is labeled '4' and contains the second line of lyrics. The third staff is labeled '8 Refr.' and contains the refrain lyrics. The music is in a 7/8 time signature and features a mix of eighth and quarter notes, with some notes beamed together. The lyrics are written below the notes, with some words hyphenated across lines.

* **Canción acumulativa:** Cada vez que se canta la ronda, se agrega un nuevo instrumento a la serie de encadenamientos, para lo cual se repite, tantas veces como sea necesario, el refrán. Se acompaña el canto del refrán con mímica que imita la interpretación de cada instrumento. En las figuras finales que están representadas con cabeza en forma de X, se realiza con la voz la onomatopeya sonora del instrumento mencionado, sin altura definida.

2. Con la pandereta... con mi tambor...
3. Con los platillos... con la pandereta...
4. Con las maracas... con los platillos...
5. Con la marimba... con las maracas...
6. Con el güiro... con la marimba...

Fuente: Elaboración propia.

El canto de los soldados

Tradicional de EE.UU
Texto: V. H. de Gainza

Voz

The musical score is written for a single voice in treble clef, with a key signature of one sharp (F#) and a time signature of 2/4. It consists of four staves of music. The lyrics are written below the notes. The first staff contains the first four measures, the second staff contains measures 4 through 7, the third staff contains measures 8 through 11, and the fourth staff contains measures 12 through 15. The lyrics are: 'El can - to de los sol - da - dos, de los sol - da - dos, de los sol - da - dos, el can - to de los sol - da - dos va/a co - men - zar. Ta ta ta ta ta ta ta, ta ta ta ta ta ta ta, ta ta ta ta ta ta ta. ta ta ta ta ta ta ta ta, ta ta ta ta ta ta ta.' The word 'va/a' appears to be a typo for 'va'.

El can - to de los sol - da - dos, de los sol - da - dos, de los sol - da - dos, el can - to de los sol - da - dos va/a co - men - zar. Ta ta ta ta ta ta ta, ta ta ta ta ta ta ta ta, ta ta ta ta ta ta ta. ta ta ta ta ta ta ta ta, ta ta ta ta ta ta ta.

Fuente: Hemsy de Gainza (2007)

Anexo D – El dolor de pancita

El dolor de pancita (Parte 1)

Compositor: Farid Thalji

Voz

Do Do Do, Doc - tor me due-le la pan-ci-ta Re Re Re re - cé-te-meu-na me-di-ci-na

5

Mi Mi Mi mi-re que ya no mea-guan - to Fa Fa Fa, fan - tás-ti-co sius-ted mea-yu - da

9

Sol Sol Sol, so-lu-cio - nan-does-te do-lor-ci - to Sol Fa Mi Re Do Re Mi Fa Sol Sol Do

El dolor de pancita (Parte 2)

Compositor: Farid Thalji

Voz

Do Do Do, Doc - tor me due-le la pan-ci-ta Re Re Re re - cé-te-meu-na me-di-ci-na

5

Mi Mi Mi mi-re que ya no mea-guan - to Fa Fa Fa, fan - tás-ti-co sius-ted mea-yu - da

9

Sol Sol Sol, so-lu-cio - nan-does-te do-lor-ci - to La La La, lan-za - ré can-tos dea-le-grí - a

13

Si Si Si, si mi ba-rri-gui-ta no me due - le Do Do Do, dor-mi-réal fin muy fe-liz

17

Do Si La Sol Fa Mi Re Do Re Mi Fa Sol La Si Do Do Do

Fuente: Elaboración propia.

La gallina mellicera

(Fragmento)

Compositor: Jorge Velosa

Transcripción: Farid Thalji

Voz

Ca ca ca ca ca ca rá_____ Ca ca ca ca ca ca ca rá_____ Ca ca ca ca ca ca ca rá

7
_____ Ca ca ca ca ca ca ca rá_____ Mi ga - lli-na sa-ra-via - da ha-ce días pu-so/un hue-vi -

13
- to y del hue-vi-to na - cie-ron dos po - lli-tos chi-qui - ti-cos Mi ga - ti-cos que le de -

19
cí-an pi - o pi - o ma-mi - ta, pi - o pi - o pi - o ma-má. pi - o pi - o Pi - o pa - o

25
pom. Pi - o pa - o pom. Pi - o pa - o pom. Pi - o pa - o pom.

Fuente: Elaboración propia.

La rumba de los animales (Fragmento)

Compositor: Jorge Velosa

Transcripción: Farid Thalji

Voz

Que to-dos los a - ni - ma - les se fue - ron a/u - na pro - me - sa Que
me - sa el pe - rro to - can - do ti - ple y/el ra - tón la pan - de - re - ta, el
ga - to to - can - do chu - cho y/el ar - ma - di - llo trom - pe - ta. El pe - ta. El
pe - rro le di - jo/al ga - to y/el ar - ma - di - llo/al ra - tón: No se me/a - de - lan - te
mu - cho/Ay por - que se me pier - de/el son. No se me/a - de - lan - te mu - cho/Ay por - que
se me pier - de/el son. El son.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo G – Instrumentos de viento

Trompeta



Fuente: Yamaha Musical (2021). <https://yamahamusical.co/tienda/vientos/79-trompeta-dorada-en-sib.html>

Flauta



Fuente: Yamaha Musical (2021). <https://yamhamusical.co/tienda/vientos/102-flauta-soprano-germana-beige.html>

Clarinete



Fuente: Yamaha Musical (2021). <https://yamhamusical.co/tienda/vientos/61-clarinete-soprano-en-madera.html>

Trombón



Fuente: Yamaha Musical (2021). <https://yamahamusical.co/tienda/vientos/89-trombon-tenor-dorado-standard.html>

Anexo H – Instrumentos de cuerda

Guitarra



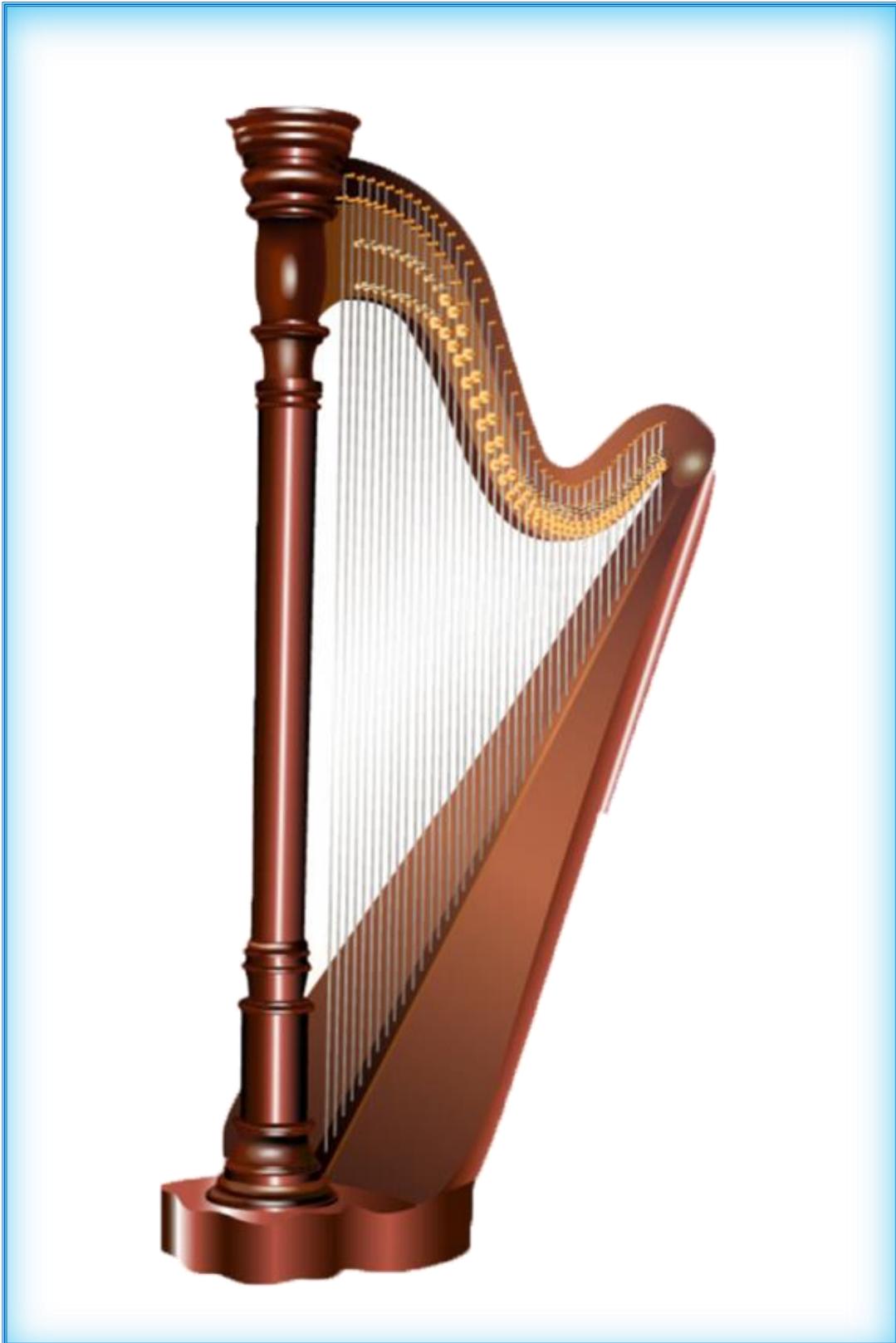
Fuente: Tienda del Música (2021). <https://www.tiendadelmusico.com/guitarras-clasicas/1412-yamaha-c40-guitarra-clasica-con-cuerdas-de-nylon.html>

Violín



Fuente: Linio Colombia (2021). https://www.linio.com.co/p/violin-con-estuche-vdxt67?adjust_t=izirao_fih7ws&adjust_google_network=u&adjust_google_placement=&adjust_campaign=col-semun-spla_TVAudioyVideo.SmartShopping&adjust_adgroup=101031064963&utm_term=tvaudiovideo

Arpa



Fuente: Musiki (2021). <http://musiki.org.ar/Arpa>

Piano



Fuente: AliExpress (2021). <https://es.aliexpress.com/item/4000061088823.html>

Anexo I – Instrumentos de percusión

Tambor



Fuente: Soy Visual (2021). <https://www.soyvisual.org/fotos/tambores>

Marimba



Fuente: Pinterest (2021). <https://www.pinterest.es/pin/727049933572365993/>

Platillos



Fuente: Holocausto Music (2021). <https://holocaustomusic.com/products/set-de-platillos-14-marching-band-serie-b8-pro>

Maracas



Fuente: Amazon (2021). <https://www.amazon.es/Tiger-Music-MAR56-NT-Maracas-natural/dp/Boo48FSGN6>

Pandereta



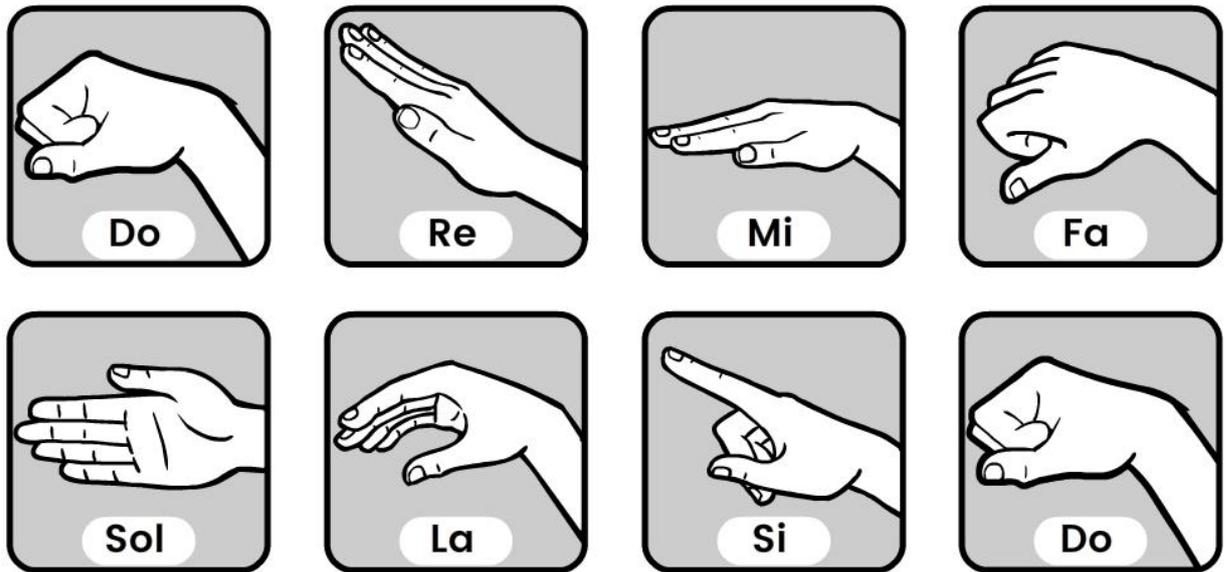
Fuente: Lark in the morning (2021). <https://larkinthe morning.com/products/dru335?variant=52877676179>

Güiro

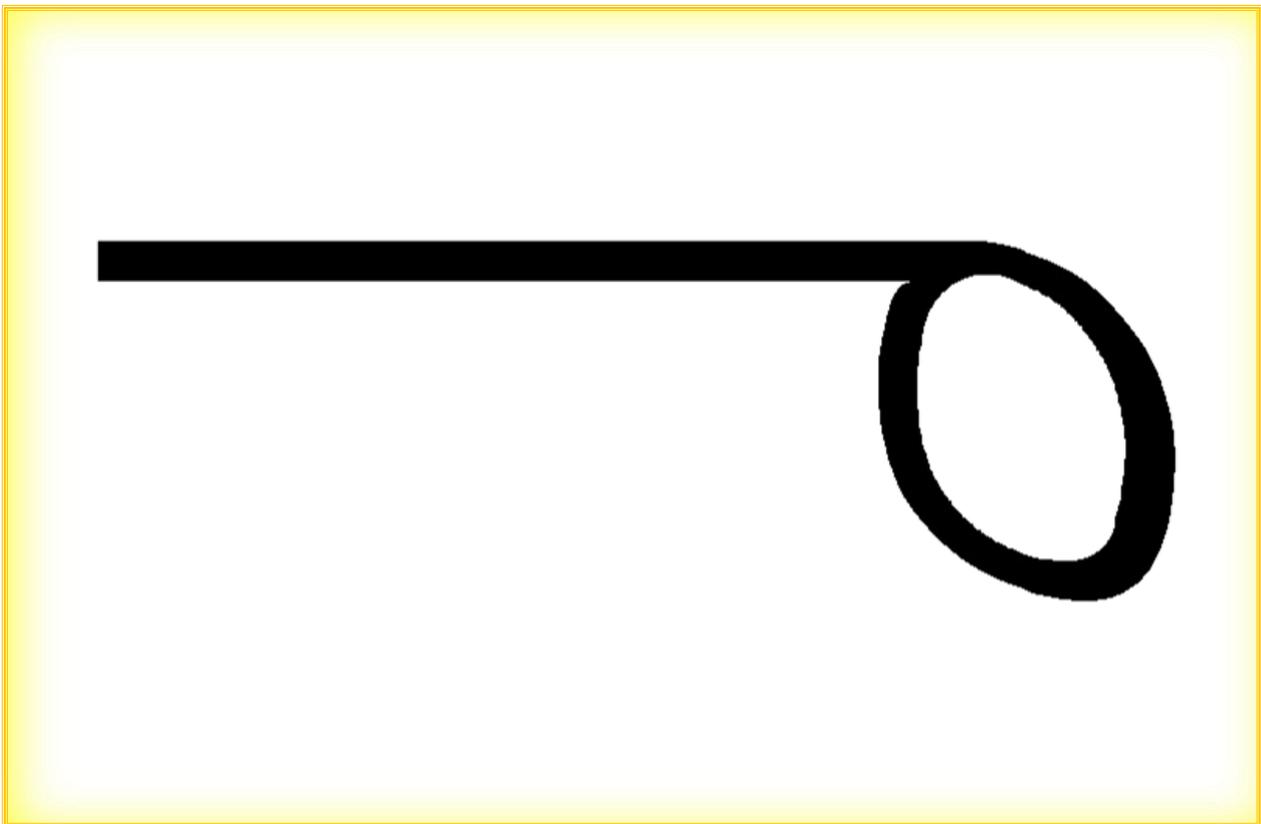
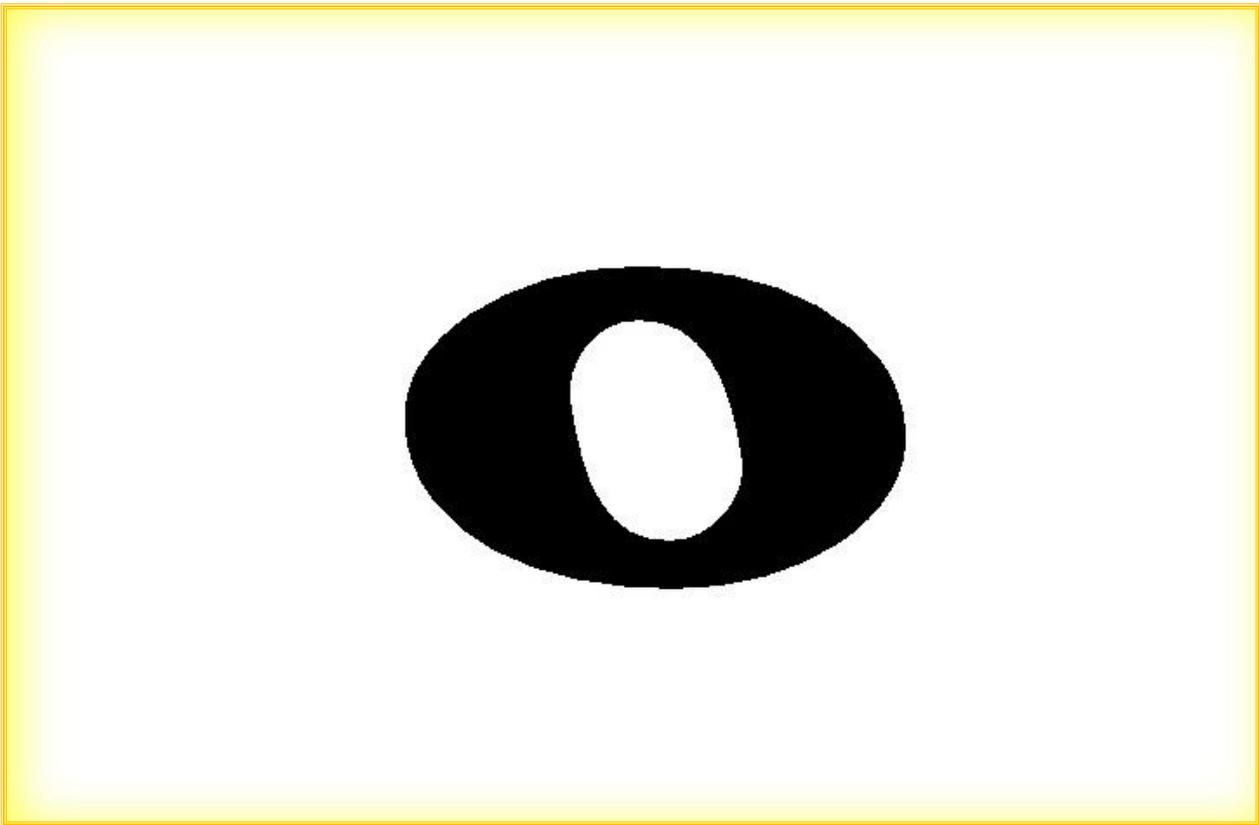


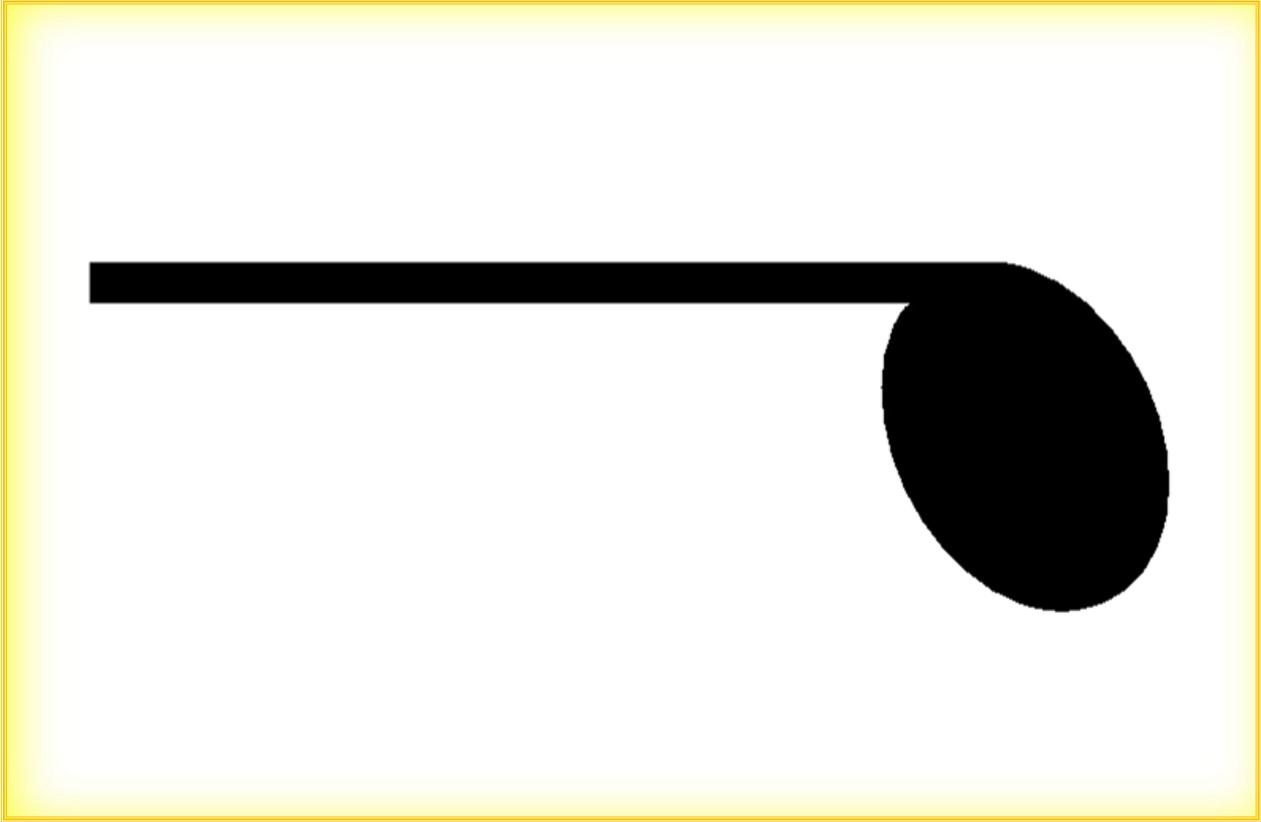
Fuente: Amazon (2021). <https://www.amazon.com/-/es/Latin-Percussion-lp249-estilo-cubano-Guiro/dp/B0037S2DK2>

Anexo J – Signos de Curwen



Fuente: Viajeros del pentagrama (2019). <http://www.viajerosdelpentagrama.gov.co/Joomla/index.php/ensena/99-ano-2/modulo-8/semana-3/135-ensena-ano-2-modulo-8-semana-3-vp>





Fuente: Elaboración propia.

Anexo L – Hoja para trabajo en grupo

| | |
|-----|---|
| Do | → |
| Si | → |
| La | → |
| Sol | → |
| Fa | → |
| Mi | → |
| Re | → |
| Do | → |

Fuente: Elaboración propia.

9. ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

A

AWMA: Batería Automatizada de Memoria de Trabajo (por sus siglas en inglés)

I

IRMf: Imagen por Resonancia Magnética funcional

IMMA: Intermediate Measures of Music Audation

M

MCP: Memoria a Corto Plazo

MLP: Memoria a Largo Plazo

MS: Memoria Sensorial

MT: Memoria de Trabajo

T

TFM: Trabajo de Fin de Máster