



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Programa de Maestría y Doctorado en Música

Facultad de Música

Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología

Instituto de Investigaciones Antropológicas

**EFFECTO DE UNA INTERVENCIÓN MUSICAL EN LA MEMORIA DE TRABAJO
VISOESPACIAL EN NIÑOS CON SÍNDROME DE DOWN**

TESIS

QUE, PARA OPTAR POR EL GRADO DE
MAESTRA EN MÚSICA (Cognición Musical)

PRESENTA

CYNTHIA FERNÁNDEZ PALMERO

TUTORA

DRA. CORAL ITALÚ GUERRERO ARENAS (DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS, FACULTAD DE INGENIERÍA, UNAM)

CIUDAD DE MÉXICO. MAYO 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Declaro conocer el Código de Ética de la Universidad Nacional Autónoma de México, plasmado en la Legislación Universitaria. Con base en las definiciones de integridad y honestidad ahí especificadas, aseguro mediante mi firma al calce que el presente trabajo es original y enteramente de mi autoría. Todas las citas de obras elaboradas por otros autores, o sus referencias, aparecen aquí debida y adecuadamente señaladas, así como acreditadas mediante las convenciones editoriales correspondientes.



Agradecimientos

- A Dios, a la vida.
- A mi madre, por haber estado siempre, por su guía, por su amor, por todo y tanto...
- A mi familia, por el amor y el apoyo.
- A mi Gabriel, por apostar, por creer, por su amor, por estar.
- A Roxy, por su amistad, por compartir, por la luz.
- A mi tutora, la Dra. Coral Italú Guerrero Arenas, por el maravilloso ser humano que es, por su ingenio y competencia, por el apoyo y la guía en cada momento, por confiar en mí. Me siento muy afortunada de haber podido contar con su presencia. ¡Gracias siempre!
- A la UNAM, a la FAM, y al Programa de Maestría y Doctorado en Música por la oportunidad. A todos los profesionales que con gran entrega formaron parte del proceso, especialmente al Dr. Fernando Nava, a Mónica Sandoval y a Jasmin Ocampo.
- A todos los profesores con los que tuve el placer de interactuar durante la Maestría, especialmente a Coral Guerrero, Gabriela Pérez, José Darío Martínez, Iris Xóchitl Galicia, Felipe Orduña, Leonardo da Silveira Borne y Gladys Zamora.
- A Fundación Mosaico Down y Fundación Down de Puebla, a todos los trabajadores y especialmente a los niños y a sus familias. Gracias por abrir sus puertas a esta investigación y por permitirme tener la maravillosa experiencia.
- Al neuropsicólogo Diego Cabral, por su sapiencia, guía y apoyo.
- A los lectores de la tesis por el apoyo, el tiempo y la disposición: Dr. Leonardo da Silveira Borne, Mtro. Diego Cabral, Dr. Felipe Orduña, Mtra. Karla Figueroa y Dr. José Marcos Partida. Un privilegio poder nutrir mi investigación con sus conocimientos.
- A mis compañeros de la maestría, especialmente a Marco y Martha, por compartir y por sus acertados comentarios.
- A todos los que de una forma u otra hicieron posible que este trabajo se llevara a cabo.

GRACIAS

Índice

Resumen.....	VI
Abstract.....	VII
Introducción	1
Planteamiento del Problema.....	3
Justificación.....	4
Pregunta de Investigación	5
Hipótesis.....	5
Objetivo General	6
Objetivos Específicos.....	6
Capítulo 1. Marco Teórico y Antecedentes	7
1.1 Memoria. Definición y Fundamentos de los Procesos de Memoria	7
1.1.1 Tipos de Memoria.....	9
1.1.2 Modelos de Memoria de Trabajo.....	12
1.1.3 Memoria de Trabajo Visoespacial	17
1.1.4 Técnicas para Favorecer la Memoria. El Repaso y la Mnemotecnia	19
1.1.5 Memoria y Música.....	21
1.2 Síndrome de Down.....	24
1.2.1 Desarrollo del Cerebro.....	25
1.2.2 Desarrollo Cognitivo	26
1.2.3 Características de la Memoria en el Síndrome de Down.....	27
1.2.4 Entrenamiento de la Memoria en Niños con Síndrome de Down	30
1.3 Música y Síndrome de Down. Intervenciones Musicales	33
Capítulo 2. Metodología	39
2.1 Tipo de Estudio	39
2.2 Participantes	42
2.3 Materiales	46
2.4 Instrumentos y Técnicas de Recolección de Datos	46
2.5 Procedimiento.....	50
Capítulo 3. Resultados	60
Capítulo 4. Discusión.....	78
Capítulo 5. Conclusiones	85

Referencias.....	90
Anexos	104

Resumen

La tesis de maestría titulada “Efecto de una intervención musical en la memoria de trabajo visoespacial en niños con síndrome de Down”, responde al área cognición musical del Programa de Maestría y Doctorado en Música de la Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM. La investigación se proyectó como un estudio de casos múltiples, piloto, cuasi-experimental, longitudinal y mixto: cualitativo y cuantitativo. Se evaluó el efecto de un taller de música basado en actividades visoespaciales, sustentadas en la ejecución de elementos rítmicos y en estrategias de memoria, en la ejecución de tareas de memoria de trabajo visoespacial en 4 niños con síndrome de Down. Participaron 12 niños divididos en 3 grupos de 4 niños cada uno: grupo experimental música, grupo control taekwondo y grupo control música. Se siguió el paradigma de investigación pre-test/intervención/post-test. El instrumento utilizado para medir memoria de trabajo visoespacial fue la subprueba Cubos de Corsi, de la Bateria Neuropsicológica Neuropsi: Atención y Memoria. Se aplicó además la subprueba Ritmo, del Cuestionario de Madurez Neuropsicológica Infantil, CUMANIM, para observar si la mejora en la ejecución de tareas de memoria de trabajo visoespacial conducía a la mejora en la ejecución rítmica. Datos cualitativos se recabaron a través de la observación y de entrevistas estructuradas. Los resultados cuantitativos evidenciaron que la ejecución de tareas de memoria de trabajo visoespacial no mejoró en el grupo experimental y los resultados cualitativos evidenciaron que en el contexto del taller de música sí mejoró. Los resultados no se generalizaron ni se emitió una conclusión causal. Con base en la experiencia obtenida se realizaron propuestas para próximos estudios.

Palabras clave: síndrome de Down; memoria de trabajo visoespacial; entrenamiento musical; ritmo.

Abstract

The master's thesis entitled "Effect of a musical intervention on visuospatial working memory in children with Down syndrome", responds to the musical cognition area of the Master's and Doctoral Program in Music of the National Autonomous University of Mexico, UNAM. The research was projected as a multi-case, pilot, quasi-experimental, longitudinal, and mixed study: qualitative and quantitative. The effect of a music sessions based on visuospatial activities, supported by the execution of rhythmic elements and memory strategies, on the execution of visuospatial working memory tasks in 4 children with Down syndrome was evaluated. 12 children divided into 3 groups of 4 children each participated: music experimental group, taekwondo control group and music control group. The pre-test/intervention/post-test research paradigm was followed. The instrument used to measure visuospatial working memory was the Corsi Cubes subtest, from the Neuropsi Neuropsychological Battery: Attention and Memory. The Rhythm subtest of the Child Neuropsychological Maturity Questionnaire, CUMANIM, was also applied to observe if the improvement in the execution of visuospatial working memory tasks led to an improvement in rhythmic execution. Qualitative data was collected through observation and structured interviews. The quantitative results showed that the execution of visuospatial working memory tasks did not improve in the experimental group and the qualitative results showed that it did improve in the context of the music sessions. The results were not generalized, nor was a causal conclusion drawn. Based on the experience obtained, proposals for future studies were made.

Keywords: Down syndrome; visuospatial working memory; musical training; rhythm.

Introducción

La música, ha sido y es, un valioso instrumento capaz de afectar el cerebro humano. Diferentes procesos cognitivos como la atención (Meltzer et al., 2015), la percepción (González et al., 2019), el pensamiento (Koelsch et al., 2019), las emociones (Papinczak et al., 2015), la imaginación (Hargreaves, 2012), y la memoria (Roden et al., 2012), subyacen a una experiencia musical.

Se ha dado a conocer que estos procesos pueden ser desarrollados y potenciados a través del entrenamiento musical, incluso se ha observado que estructuras cerebrales llegan a modificarse a partir de estas prácticas. Hay que subrayar que los resultados no son generalizados y pueden estar condicionados por diferentes factores como las características propias del individuo, el tipo de entrenamiento, la duración y la frecuencia con que es impartido. No obstante, sí es conocido que resultan más efectivos si son implementados a edades tempranas, pues es el momento en que la plasticidad cerebral se encuentra en sus máximos niveles (Penhune, 2011).

A partir de los efectos positivos obtenidos, la música ha sido un importante recurso en ámbitos como el educativo y el terapéutico. Especialmente, ha representado un elemento esencial para potenciar el desarrollo y desempeño en la vida cotidiana en personas con diferentes discapacidades. Precisamente, es en la relación música y discapacidad intelectual en la que se basa la presente investigación.

Siguiendo la definición de la Asociación Americana de Discapacidades Intelectuales y del Desarrollo (2011), cuando se hace referencia a discapacidad intelectual se entiende que “existen limitaciones significativas tanto en funcionamiento intelectual, como en conducta

adaptativa, tal y como se ha manifestado en habilidades adaptativas, conceptuales y prácticas”.

Dentro de los tipos más comunes de discapacidad intelectual se encuentran el Trastorno del Espectro Autista (TEA), el síndrome de Williams y el síndrome de Down.

Precisamente, el síndrome de Down es la condición que presentan las personas que participaron en este estudio. Al conocerse la capacidad que puede tener una experiencia musical para afectar procesos cognitivos, y al presentarse déficits en diferentes funciones en el síndrome de Down, se pretende en esta investigación analizar los efectos que puede tener un taller de música sobre la memoria de trabajo visoespacial en esta población.

Con tal propósito, en esta tesis, como parte de la introducción, se expone el planteamiento del problema, la justificación, la pregunta de investigación, la hipótesis, el objetivo general y los objetivos específicos. Seguidamente, en el capítulo 1 se realiza una revisión y análisis de la literatura y se definen y fundamentan los conceptos centrales, entre ellos, memoria, memoria y música, síndrome de Down, y síndrome de Down y música. Posteriormente, en el capítulo 2 se explica la metodología aplicada en el estudio y en el capítulo 3 se exponen los resultados obtenidos, tanto de los test relacionados con la ejecución de tareas de memoria visoespacial y ejecuciones rítmicas, como los recabados en las observaciones realizadas en el taller y los extraídos a partir de las entrevistas. En el capítulo 4 se realiza una discusión sobre los resultados, estos se contrastan con la literatura revisada, se analizan las diferencias entre los datos cuantitativos y cualitativos obtenidos, y se realizan posibles inferencias de los efectos hallados. Finalmente, en el capítulo 5 se abordan las conclusiones, alcances y limitaciones de la investigación, y se realizan diferentes propuestas para proyectar

estudios futuros a partir de la experiencia obtenida.

Grosso modo, el presente estudio constituye una continuación de la investigación sobre posibles efectos de la música en los procesos cognitivos en personas con síndrome de Down. La aspiración, es que los conocimientos obtenidos tributen a ampliar la información existente y que puedan tener un impacto en la calidad de vida de estas personas.

Para plantear las pautas que dirigirán el estudio, a continuación, se expone el planteamiento del problema, la justificación, la pregunta, la hipótesis, el objetivo general y los objetivos específicos de la investigación.

Planteamiento del Problema

La relación música y discapacidad intelectual ha sido ampliamente abordada desde disímiles aristas y campos de conocimiento, desde la educación musical, la musicoterapia, la psicología y las ciencias cognitivas, por mencionar algunos ejemplos. No es de extrañar entonces, que sobre el síndrome de Down exista una fuente importante de literatura que relacione ambas temáticas.

El síndrome de Down es considerado la principal causa de discapacidad intelectual en el mundo. Datos ofrecidos por el Gobierno de México en el año 2017 reportan que, según la ONU, la incidencia de esta condición en el país es de 1 por cada 650 nacimientos (Gobierno de México, 2017). Se conoce que como consecuencia de la discapacidad intelectual, en esta población diferentes procesos cognitivos se encuentran afectados, considerándose los de mayor déficit el lenguaje, la motricidad, la memoria de trabajo y la memoria a corto plazo, tanto verbal como visoespacial.

Desde la educación musical se han realizado propuestas que tienen como objetivo favorecer el desarrollo de niños con esta condición a través disímiles formas de interacción con

la música. Si bien han sido de gran importancia estas acciones, el campo de la cognición musical, necesita continuar profundizando en la comprensión, a partir de diferentes evaluaciones y análisis, del comportamiento de los procesos cognitivos ante estas experiencias musicales.

A pesar de que esta información se ha dado a conocer, en México no existen investigaciones que desde el área cognitiva estudien los posibles efectos de la música sobre los procesos cognitivos en personas con síndrome de Down. Partiendo de esta problemática, este estudio se enfocó en observar y evaluar los posibles efectos de un taller de música sobre la memoria de trabajo visoespacial en esta población. Se trabajó particularmente con este proceso pues, como se mencionó anteriormente, es uno de los más comprometidos en el síndrome de Down.

Al ser esta temática poco investigada desde el área de la cognición musical en el contexto mexicano, resultó necesario, teniendo en cuenta las particularidades de las personas con síndrome de Down, analizar la viabilidad de los procedimientos empleados, tanto en la impartición del taller como en las mediciones cognitivas. Por tales razones, se planteó el estudio como un piloto, con una muestra reducida de participantes, en donde existió un primer acercamiento de tipo exploratorio al tema.

De manera general, se pretende que los resultados recabados puedan resultar un complemento para otras áreas, con el objetivo de generar una información más completa del fenómeno.

Justificación

Se conoce que la música tiene la capacidad de incidir en el cerebro humano. La afirmación se apoya en evidencia sobre cambios en la neuroanatomía cerebral (Habibi et al., 2017), potenciación de diferentes procesos cognitivos (Barbaroux et al., 2019) y distintos

impactos benéficos desde el punto de vista psicológico (Lundqvist y Korošec, 2021) luego de una experiencia musical. En este sentido, en esta investigación se llevó a cabo una intervención musical en niños con síndrome de Down con el objetivo de evaluar posibles efectos sobre la memoria de trabajo visoespacial. El estudio se planteó realizarlo en niños, pues es la etapa de mejor asimilación de los estímulos debido al alto grado de plasticidad cerebral existente.

Se considera que la investigación puede realizar contribuciones al campo de la cognición musical al haberse obtenido evidencia de cómo afecta un taller de música en la ejecución de tareas de memoria de trabajo visoespacial en niños con síndrome de Down. Además, puede contribuir al campo de la educación musical al aportar una propuesta de diseño de clase enfocado en desarrollar habilidades específicas de memoria visoespacial.

De manera general el objetivo fue continuar profundizando en conocimientos que tributaran esencialmente a un beneficio en el desarrollo y en la calidad de vida de las personas con síndrome de Down.

Con el propósito de resolver los planteamientos anteriores, a continuación, se plantea la pregunta, hipótesis, objetivo general y objetivos específicos de la investigación.

Pregunta de Investigación

¿Cómo influye un taller de música basado en actividades visoespaciales, sustentadas en elementos rítmicos y en estrategias de memoria, en la ejecución de tareas que implican memoria de trabajo visoespacial en niños con síndrome de Down?

Hipótesis

Después de participar en un taller de música basado en actividades visoespaciales, sustentadas en elementos rítmicos y en estrategias de memoria, hay una mejor ejecución en las tareas que implican memoria de trabajo visoespacial en niños con síndrome de Down.

Objetivo General

Evaluar el efecto de un taller de música basado en actividades visoespaciales, sustentadas en elementos rítmicos y estrategias de memoria, en la ejecución de tareas que implican memoria de trabajo visoespacial en niños con síndrome de Down.

Objetivos Específicos

1. Diseñar una intervención musical en donde se integren actividades visoespaciales con elementos rítmicos, ejercicios que impliquen memoria de trabajo visoespacial y la utilización de estrategias de memoria como el repaso y las mnemotecnias.

2. Describir aspectos de la conducta, de la ejecución de tareas de memoria visoespacial, de la ejecución rítmica y de la sincronización sensoriomotora¹, observados en los participantes a lo largo de la intervención.

3. Recabar datos sociodemográficos, académicos y musicales sobre los participantes del grupo experimental para analizarlos y contrastarlos con los datos obtenidos en la intervención.

4. Comparar la ejecución rítmica y de memoria de trabajo visoespacial del taller de música, con la ejecución rítmica y de memoria de trabajo visoespacial evaluada a través de las subpruebas neuropsicológicas.

Una vez expuestos los anteriores planteamientos, a continuación, en el capítulo 1 se abordan los principales conceptos que guiaron la investigación.

¹ La sincronización sensoriomotora es una tarea compleja en la cual están inmersas habilidades temporales que tienen que ver con el procesamiento de la duración del intervalo entre estímulos, de habilidades cognitivas encargadas de mantener y manipular el ritmo en la memoria de trabajo y capacidades de control visomotor en función de sincronizar la acción manual con el estímulo (Florie y Droit-Volet, 2019).

Capítulo 1. Marco Teórico y Antecedentes

En el presente capítulo se expone el marco teórico y los antecedentes de la investigación. El objetivo es definir y fundamentar los principales conceptos que dan sustento al estudio, así como mostrar una panorámica de la literatura existente para observar el desarrollo que han tenido estos hasta la actualidad. Cada sección se dedica a desarrollar un concepto diferente, quedando de la siguiente manera: memoria, definición y fundamentos de los procesos de memoria; síndrome de Down; música y síndrome de Down, intervenciones musicales. Estos apartados se fraccionan en varios niveles con el objetivo de desarrollar diferentes subtemas. De manera general se procuró que las referencias utilizadas no excedieran los diez años de publicadas, no obstante, en ocasiones fue necesario citar autores cuyos trabajos son anteriores, pero centrales.

1.1 Memoria. Definición y Fundamentos de los Procesos de Memoria

La memoria es el proceso cognitivo central de análisis en la presente investigación, en este sentido resulta necesario comenzar por definir el término y revisar cómo ha ido evolucionando su estudio a través del tiempo.

El término memoria, proviene del latín *memini*, lo que se puede traducir como incrustar o grabar, en este caso una huella de información que fue procesada y que puede ser recuperada a través del recuerdo. En el siglo XIX comenzó a tomar auge el concepto con William James, filósofo y psicólogo norteamericano que propuso el modelo dual de la memoria. Este estaba conformado por la memoria primaria o inmediata y la memoria secundaria, haciendo referencia a corta y larga duración (James, 1890).

Es a finales del siglo XIX, con el psicólogo alemán Hermann Ebbinghaus, cuando comenzó el interés por el estudio científico de esta función cognitiva, pues realizó la primera investigación basada en el método científico-experimental en un laboratorio bajo condiciones

controladas (Saíz y Saíz, 2008). Otro pionero fue el psicólogo inglés Frederick Barlett en la primera mitad del siglo XX, quien se interesó por saber qué tipo de organización seguía el material registrado en la memoria (Alaniz-Gómez et al., 2022).

Los avances en investigación experimental se hicieron marcados a mediados del siglo XX con George Ellias Miller, psicólogo experimental alemán que realizó relevantes innovaciones, desde la metodología hasta el instrumental de investigación. Fue quien sugirió que existía una limitada capacidad en la memoria y quien propuso el término de memoria inmediata (Alaniz-Gómez et al., 2022).

De manera más reciente, en la última década, diferentes investigadores han expuesto su concepción sobre memoria. Ballesteros (1999; 2012), la describió como un proceso psicológico útil para codificar, almacenar y recuperar información de forma voluntaria o involuntaria, cuando le resulta necesario al individuo. En el caso de Abeleira (2013), concibió que la memoria es un proceso psicológico que almacena, codifica y recupera acontecimientos, conceptos y procedimientos que aplicamos en las diferentes áreas y demandas de la vida diaria. Por su parte Gazzaniga et al. (2014), refirieron que la memoria se relaciona estrechamente con el proceso de aprendizaje. En este sentido la memoria involucra el retener información, experiencias, o acciones, lo cual puede durar segundos, minutos, horas o toda la vida. Estos autores propusieron tres etapas para dicho proceso:

1. Codificación: a su vez contiene 2 etapas, adquisición (cuando el sistema sensorial recibe los estímulos) y consolidación (cuando se estabiliza la información y da como resultado la memoria a largo plazo).

2. Almacenamiento: una etapa de retención y permanencia de la información en la memoria.

3. Recuperación: momento en el que se accede a la información almacenada en la memoria, de manera consciente o como acto motor.

Como se ha mostrado, el estudio de la memoria viene desarrollándose aproximadamente hace 2 siglos, con particular auge en el campo experimental desde el siglo pasado. A partir de analizar los diferentes enfoques de los investigadores con respecto a la definición del concepto, se puede resumir que el término memoria es un proceso que está íntimamente vinculado con el aprendizaje, en el cual se codifica, almacena y recupera la información.

Para continuar profundizando en otros aspectos de este proceso cognitivo, en la siguiente sección se expondrán los tipos de memoria que se han definido y algunos de los modelos más conocidos. El propósito fundamental del apartado radica en conocer características generales e ir particularizando hacia la definición y caracterización de la memoria de trabajo visoespacial, objeto de estudio de la investigación.

1.1.1 Tipos de Memoria

Siguiendo la propuesta de Gazzaniga et al. (2014), los tipos de memoria son: memoria sensorial, memoria a corto plazo, memoria de trabajo y memoria a largo plazo. Por otra parte, Endel Tulving, neurocientífico cognitivo y psicólogo experimental, estableció una división según el contenido que es almacenado, quedando la memoria semántica y episódica, la memoria declarativa o explicativa y la memoria no declarativa o implícita (Sejias, 2015). A continuación, se caracterizan brevemente los tipos de memoria, atendiendo a la propuesta de Gazzaniga et al. (2014).

Memoria Sensorial. La Memoria Visoespacial. La memoria sensorial es aquella que involucra a los órganos sensoriales y tiene una duración efímera. Es el primer momento de registro de los eventos externos, una impresión inicial. Esta memoria capta estímulos

relacionados con la vista, la audición, el olfato y lo visoespacial (Alaniz-Gómez et al., 2022).

Sobre el tema visoespacial se amplía a continuación por ser el componente que, relacionado con la memoria de trabajo, se analizará en la investigación.

Se conoce que la evolución del sistema visual en los mamíferos ha tenido dos propósitos fundamentales. El primero está asociado con usar información como color, forma, tamaño, movimiento, orientación y localización de objetos, para poder dirigir acciones tanto de forma predictiva como reactiva. El segundo se refiere a la adquisición y recuperación de información sobre las propiedades de objetos y organismos, así como la comprensión de su relación con el entorno.

En este sentido, el procesamiento visoespacial se considera una función adaptativa de los organismos que hace posible su interacción con los componentes del medio que les rodea. Es la capacidad para procesar información visual que involucra relaciones espaciales y en donde participan procesos como la memoria, la atención, la lectoescritura y la orientación (Ortega-Leonard et al., 2015). De esta manera, la memoria visoespacial es un proceso que favorece la conformación de las habilidades visoespaciales, definida como la capacidad de recuperar información sobre objetos, su aspecto, la relación de uno con otro en el espacio y el recuerdo de su localización (Fernández-Olaria y Flórez, 2023).

Memoria a Corto Plazo. En el caso de la memoria a corto plazo, se considera un almacén con una limitada duración (usualmente de 10 a 20 segundos) y limitada capacidad de almacenamiento (entre los 5 y 9 elementos independientes). Esta tiene funciones de control importantes, decide si la información va a ser transferida o no a la memoria a largo plazo y la estrategia de control a utilizar (Alaniz-Gómez et al., 2022).

Memoria de Trabajo. La memoria de trabajo es un sistema cerebral que proporciona almacenamiento temporal y manipulación de la información necesaria para tareas cognitivas complejas, como la comprensión del lenguaje, el aprendizaje y el razonamiento. Consiste en un mecanismo de almacenamiento activo y en mecanismos especializados de almacenamiento provisional que sólo entran en juego cuando es preciso retener un tipo de información específica (López, 2011). Baddeley (2021) la definió como “un sistema de capacidad limitada para el almacenamiento temporal y el procesamiento de la información necesaria para la cognición compleja”, y establece un vínculo fundamental entre la percepción, la atención, la memoria y la acción (Baddeley, 1992).

Memoria a Largo Plazo. Fuenmayor y Villasmil (2008), refieren que la memoria a largo plazo está constituida por todas las experiencias, conocimientos y saberes que se almacenan a lo largo de la vida, con una capacidad infinita de almacenamiento. Como se mencionó anteriormente, existe una división entre memoria episódica y memoria semántica. La primera hace referencia a memorias personales sobre hechos pasados, funciona a nivel consciente y su recuperación es voluntaria y explícita. La segunda tiene que ver con significados y conocimientos conceptuales no relacionados con experiencias concretas. Por otra parte, la memoria declarativa se relaciona con recuerdos que pueden ser evocados de manera consciente y verbal, referentes a hechos, mientras que la no declarativa se refiere a hábitos y destrezas perceptivas y motoras (Ballesteros, 2012; Gazzaniga et al., 2014)

En las caracterizaciones expuestas sobre los tipos de memoria, se perciben rasgos distintivos a pesar de que responden a un mismo proceso. Además, se observa que, aunque existen varios tipos, el funcionamiento de uno puede requerir del funcionamiento de otro, o sea que están estrechamente vinculados.

Para esta investigación se trabajará puntualmente con la memoria de trabajo visoespacial. Como se hará mención posteriormente, las personas con síndrome de Down presentan dificultades en las ejecuciones que demandan de este proceso, por lo que profundizar en la definición del concepto resultará necesario para luego relacionarlo con las características de esta población. Para esto, en el próximo apartado se hará referencia especialmente a 3 modelos de memoria de trabajo que se destacan en la literatura, el Modelo Multicomponente de Baddeley y Hitch, el Modelo de Almacenamiento Unitario de Nelson Cowan y el Modelo Concéntrico de Klaus Oberauer. Seguidamente se explicará cuál de estos modelos se tomó como referencia en la investigación y finalmente se definirá el concepto de memoria de trabajo visoespacial.

1.1.2 Modelos de Memoria de Trabajo

A través del tiempo, investigadores han planteado diferentes modelos de memoria que han sido fundamentales para entender el funcionamiento de este proceso. Por ejemplo, Donald Broadbent, citado por Ballesteros (2012), propuso el Modelo del Filtro o de Selección Temprana, el cual propone que, una vez recibidos los estímulos, la memoria sensorial va a retener la información de manera temporal, luego un filtro descartará la información irrelevante definiendo lo que pasará a la memoria a corto plazo y luego a la memoria a largo plazo. Otro muy conocido es el Modelo Multialmacén de Atkinson y Shiffrin en 1968, el cual plantea que la memoria tiene tres almacenes, los registros sensoriales, la memoria a corto plazo y la memoria a largo plazo, y la conforman diferentes estructuras encargadas de conducir el flujo de información a través de estos (Ballesteros, 1999; 2012).

Años más tarde, Alan Baddeley y Graham Hitch fueron quienes propusieron el modelo de memoria de trabajo, el cual ha sido actualizado en varias ocasiones por Baddeley. A partir de

este modelo, algunos investigadores han realizado otras propuestas. A continuación, se profundiza en aquellas con mayor relevancia en la literatura.

Modelo Multicomponente de Baddeley y Hitch. La aproximación conceptual más ampliamente aceptada sobre memoria de trabajo es la propuesta de Baddeley y Hitch en 1974, con la cual se reactualizó el concepto de memoria a corto plazo. Se concibió como “un sistema de capacidad limitada que provee una interfaz entre los procesos perceptivos, la acción y la memoria a largo plazo, demostrando su participación en la mantención temporal y la manipulación de la información, el razonamiento y el aprendizaje” (Baddeley y Hitch, 1974).

La propuesta quedó establecida como el Modelo Multiunitario, conformado por 3 componentes que permiten procesar de forma paralela la información verbal y visual, estos son el bucle fonológico o articulatorio, la agenda visoespacial y el ejecutivo central. En el año 2000 el propio Baddeley actualizó el modelo al proponer un cuarto componente, el búfer episódico. Se conoce que la actualización más reciente del concepto es la del año 2021, expuesta en el apartado anterior. A continuación, se describe cada uno de los componentes que describe el modelo:

Bucle fonológico: es el encargado de preservar información lingüística, la cual puede provenir de un input externo o del propio sistema cognitivo. Este componente se divide a su vez en dos, el componente fonológico (posee una capacidad de retención de la información de aproximadamente dos segundos a menos que haya repetición o actualización) y el componente de mantenimiento de información acústico-verbal (el cual puede sostener la información indefinidamente a través de la reactualización articulatoria repetitiva).

Agenda visoespacial: es la encargada del procesamiento de la información visual y espacial que puede provenir tanto del exterior como de la propia mente. Se divide a su vez en dos componentes: el visual (analiza las propiedades del objeto como forma, textura, color) y el

espacial (encargado de analizar la ubicación y trayectoria de estos). Tiene la capacidad de retener entre 3 y 4 ítems u objetos y provee información sobre su uso y apariencia. Se plantea que la información visual y la espacial se manejan por separado, pero a la vez tienen una fuerte interacción. Las tareas con este componente parecen demandar más al ejecutivo central pues el uso de las imágenes visuales es menos practicado o automático que la codificación fonológica.

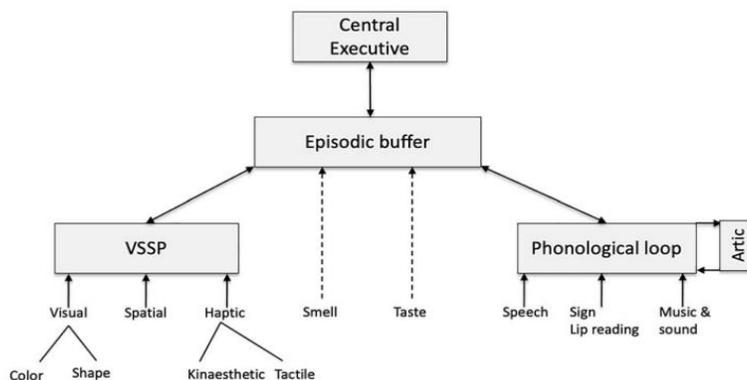
El ejecutivo central: es quien controla y coordina el funcionamiento de los dos componentes anteriormente descritos a través de una capacidad atencional que presenta una amplitud limitada. Las funciones específicas de este componente son la coordinación de dos tareas independientes, el cambio de tareas, estrategias de recuperación de las operaciones, la asistencia selectiva a información específica, la inhibición de información irrelevante, y la activación y recuperación de la información en la memoria a largo plazo.

Búfer episódico: es considerado un almacén de capacidad limitada que permite integrar la información visoespacial y fonológica. Tiene acceso a la memoria a largo plazo y también está controlado por el ejecutivo central. En un primer momento se asumió que el búfer episódico desempeñaba un papel activo y exigente en la atención al vincular información de diferentes fuentes, no obstante, se ha sugerido que funciona como almacén pasivo (Baddeley, 2012).

A continuación, en la figura 1, se presenta el modelo actual de memoria de trabajo de Alan Baddeley. Esta muestra todos sus componentes y el flujo de la información, que va desde la percepción hacia el búfer episódico.

Figura 1

Modelo Actual de Memoria de Trabajo, Alan Baddeley



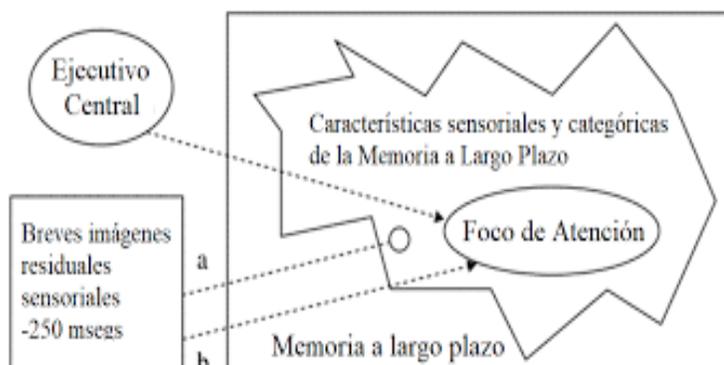
Nota: Reproducida de Modelo de Memoria de Trabajo, de Alan Baddeley, 2021, Baddeley, A. (2021). Developing the Concept of Working Memory: The Role of Neuropsychology. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 36, 861–873.

Modelo de Almacenamiento Unitario. Nelson Cowan. A partir de la propuesta de Baddeley y Hitch han surgido diferentes modelos de memoria de trabajo. Por ejemplo, Cowan en 1988, propuso el Modelo de Almacenamiento Unitario, el cual cuenta con una última actualización en el año 2005. El objetivo fue establecer la relación que existe entre la memoria y la atención al procesar estímulos. Hace referencia a que la memoria a largo plazo sirve como repositorio de información y la memoria de trabajo representa dos niveles activos de la memoria a largo plazo. El primer nivel involucra las representaciones activadas de la memoria a largo plazo y el segundo nivel representa el foco de atención, en donde ocurre el procesamiento, con capacidad de retener hasta 4 unidades de significado (Benjamín, 2018).

En la figura 2, se muestra gráficamente el modelo de memoria de trabajo propuesto por Nelson Cowan, en donde se reflejan los dos niveles descritos.

Figura 2

Modelo de Almacenamiento Unitario. Nelson Cowan



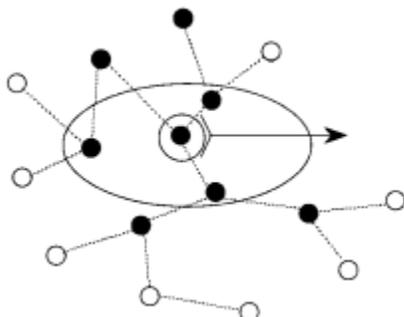
Nota: Reproducida de Modelo de Almacenamiento Unitario, de Nelson Cowan, 2005, Cowan, N. (2005). *Working memory capacity*. Hove, East Sussex: Psychology Press.

Modelo Concéntrico. Klaus Oberauer. Por otra parte, el modelo de Cowan fue ampliado por Oberauer en el año 2002, quien refirió que la información de la memoria a largo plazo requiere ser actualizada constantemente para evitar que decaiga o se pierda por procesos de interferencia. Esta propuesta es conocida como Modelo Concéntrico de las Representaciones de la memoria de trabajo, el cual está conformado por tres regiones: parte activa de la memoria de largo plazo (que retiene información por cortos periodos de tiempo para posible procesamiento), región de acceso directo (para mantener un número de elementos en una tarea cognoscitiva en curso que corresponde al foco de atención propuesto por Cowan en 1995) y foco de atención (que mantiene solamente un elemento para utilizarse en la tarea cognoscitiva que se está realizando).

En la figura 3, se muestra el modelo de Oberauer con las tres regiones mencionadas. La parte activa de memoria a largo plazo se representó a través de nodos negros, el acceso directo a través del óvalo grande, y el foco de atención a través del óvalo pequeño (Oberauer, 2002).

Figura 3

Modelo Concéntrico de Memoria de Trabajo. Klaus Oberauer



Nota: Reproducida de Modelo Concéntrico de Memoria de Trabajo, de *Klaus Oberauer*, 2002, Oberauer, K. (2002). Access to information in working memory: Exploring the focus of attention. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 28(3), 411–421.

Hasta aquí, los tres modelos de memoria de trabajo expuestos son de los más reconocidos en la literatura. Se considera que cada uno representa un eslabón en el desarrollo del concepto de memoria de trabajo y para el estudio del proceso. Así mismo, muestran formas diferentes de ver el fenómeno y sirven para que cada investigador, según su percepción de la problemática, lo adapte a su objeto de estudio. En el caso de la presente investigación se tomó como referencia el modelo de Baddeley, el cual permitió, a partir de las características de cada componente y haciendo hincapié en la agenda visoespacial, describir los posibles procesos presentes en las actividades realizadas en el taller de música con el grupo experimental.

Con todos los fundamentos presentados a lo largo de esta sección sobre memoria, se considera oportuno que en el próximo apartado ya se defina particularmente el concepto de memoria de trabajo visoespacial.

1.1.3 Memoria de Trabajo Visoespacial

Según refieren Restrepo et al. (2017) “la memoria de trabajo visuoespacial forma parte de la memoria de trabajo, en general, y de la agenda visuoespacial, en particular. La función de este tipo especial de memoria es el mantenimiento, en la memoria de trabajo, de una imagen visual del estímulo” (p.230). Los autores consideran que este mantenimiento de la información por un tiempo breve “tiene como objetivo permitirle al sistema cognitivo, direccionado por el ejecutivo central, mantener una línea de ejecución sintonizada entre las condiciones externas e internas, a partir de representaciones rápidas que permanecen *on-line* el tiempo suficiente para que el sistema pueda preparar, ejecutar, regular o ajustar su dinámica” (Restrepo et al., 2017, p. 230).

Si se relaciona esta definición con lo expuesto en el apartado anterior, se entiende que la memoria de trabajo visuoespacial es un proceso específico de la memoria de trabajo que se da en el componente agenda visuoespacial (siguiendo el modelo de Baddeley), y que se encarga de mantener y manipular información de tipo visual y espacial para la realización de tareas cognitivamente complejas que pueden involucrar, por ejemplo, el razonamiento y el aprendizaje. De esta manera fue concebido el concepto de memoria visuoespacial en la presente investigación.

Por otra parte, se conoce que para el componente visuoespacial de memoria de trabajo hay una distinción entre la información espacial y visual. El primero se encarga tanto de la manipulación de la información de secuencias de movimientos, como del repaso activo de la información visual en la memoria de trabajo, mientras el segundo facilita un almacén temporal para la información referente a color y forma (López, 2011). Para esta investigación resultó importante conocer dichas características para relacionarlas con el diseño de la intervención (los tipos de actividades visuoespaciales a realizar o las cualidades de los elementos a utilizar), y para analizar las ejecuciones de los participantes ante este tipo de tareas.

En cuanto a las pruebas que se utilizan para medir este proceso, una de las más reconocidas en la literatura son los Cubos de Corsi (Guevara et al., 2014; Restrepo et al., 2017; Taborda et al., 2019). Este es el instrumento que se utilizó en la presente investigación por responder a los objetivos que se perseguían. Sobre sus características y modo de aplicación se ahondará en el capítulo 2.

Hasta aquí se ha abordado de lo general a lo particular, los fundamentos de los procesos de memoria y se han vinculado con el tema de la investigación. A continuación, se considera importante exponer de qué manera este proceso puede desarrollarse y potenciarse. El objetivo es ahondar en las técnicas que pueden resultar eficientes para aplicar en un taller de música en una población con discapacidad.

1.1.4 Técnicas para Favorecer la Memoria. El Repaso y la Mnemotecnia

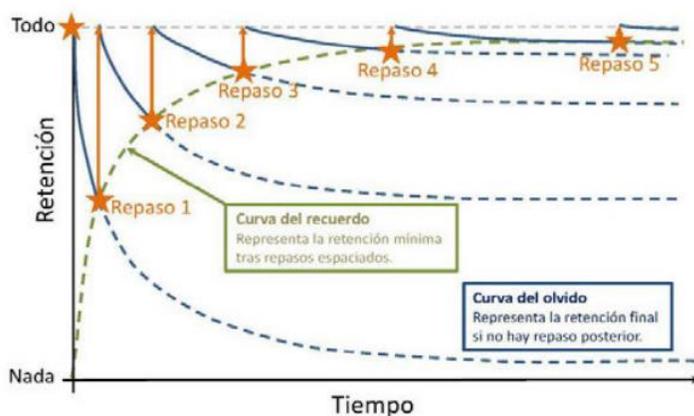
Existen diversas estrategias que favorecen la memorización, estas pueden ser recursos metacognitivos, cognitivos o afectivos. Se conoce que el repaso y la mnemotecnia constituyen técnicas importantes y de gran utilización para este fin (López et al., 2013). Por tal razón estas estrategias cognitivas fueron la base de las actividades realizadas en el taller de música llevado a cabo en la investigación.

Por ejemplo, con la utilización del repaso se sistematiza el conocimiento a través de la repetición. No se trata de repetir mecánicamente, sino interactuar de maneras diferentes a través de la reflexión, relacionando y organizado la información (López et al., 2013). Un dato interesante es que la curva del olvido, planteada por el psicólogo y filósofo Herman Ebbinghaus en 1885, muestra la pérdida de la información en la memoria cuando no existe un esfuerzo por repasarla (Bailera et al., 2022). De manera contraria, cuando existe un repaso de la información el nivel de decaimiento de la curva disminuye, manteniéndose un grado más alto del recuerdo y

favoreciendo a la memoria a largo plazo. La teoría de la curva del olvido fue aplicada en la educación por primera vez por Cecil Alec Mace en 1932, quien sugirió que un repaso sistemático, espaciado y con aumento de los intervalos de tiempo entre cada repaso, favorece a aplanar esta curva del olvido (Mace, 1932). A continuación, en la figura 4 se representa la relación entre la curva del olvido y la curva del recuerdo a medida que los conocimientos son repasados.

Figura 4

Curva del Olvido y Curva del Recuerdo



Nota: Reproducida de curva del olvido y curva del recuerdo, 2022, Bailera, M., Peña, B., Bailera, I., Zalba, B., Zabalza, I., Lisbona, P., y Pascual, S. (2022). Aplicación del método de repetición espaciada en el ámbito de la Ingeniería. *Universitat Politècnica de València Congreso In-Red*.

Tanto el repaso de las actividades, como el repaso espaciado (para diseñar las frecuencias de impartición de las sesiones del taller), fueron estrategias que se consideraron importantes utilizar en la intervención teniendo en cuenta las características de aprendizaje y memorización de la población con síndrome de Down, las cuales se abordarán en la próxima sección.

Además de estas estrategias se empleó la mnemotecnia, definida como un “procedimiento de asociación mental para facilitar el recuerdo de algo” (Fernández, 2010, p. 761), que puede utilizarse a través de rimas, imágenes, listas, letras, entre otras formas. Precisamente, por su utilidad para potenciar los procesos de memorización, se empleó en el taller al asociar imágenes con distintos elementos de las canciones. Tanto el repaso/repaso espaciado y las mnemotecnias estuvieron en función de cubrir las necesidades cognitivas de los participantes.

Otro elemento que se considera un modelador de la memoria es la música (Díaz et al., 2018). Es precisamente a través de realizar una intervención musical que esta investigación pretende observar si pueden mejorarse ejecuciones que involucren memoria de trabajo visoespacial en niños con síndrome de Down. En este sentido, la próxima sección estará dedicada a exponer antecedentes sobre música y memoria.

1.1.5 Memoria y Música

En la literatura se hace referencia a que existen varias formas y factores que pueden modular la memoria. Por ejemplo, se ha estudiado que las emociones están estrechamente vinculadas con este proceso (McGaugh J., 2018), también situaciones de estrés (Wang y Sun, 2017), estímulos que resulten novedosos (Justel y Psyrdellis, 2014), y la interacción con la música, tanto a partir de prolongados entrenamientos (Degé et al., 2011), como a partir de breves exposiciones (Ballarini et al., 2013). Por ser tema de interés para el presente estudio, a continuación, se exponen investigaciones con aproximadamente diez años de publicadas, que abordaron específicamente los efectos de entrenamientos musicales sobre la memoria en diferentes poblaciones.

Uno de estos estudios es Hansen et al. (2012), en donde los investigadores al comparar 3 grupos de adultos integrados por, músicos expertos, músicos aficionados y no músicos,

confirmaron la existencia de una asociación entre la habilidad musical (según los años de experiencia) y la mejora de la capacidad de almacenamiento de la memoria de trabajo verbal. Además, constataron que las mejoras de la memoria de trabajo en músicos no se extendieron al dominio visoespacial. En la investigación se utilizaron los Cubos de Corsi para medir memoria visoespacial, al igual que en el presente estudio.

Otra investigación de interés fue Roden et al. (2012), en donde se evaluó el efecto de un programa de entrenamiento musical de 1 año y medio sobre el desarrollo de habilidades de memoria verbal y visual en un grupo de niños de primaria. El entrenamiento constó de sesiones semanales de 45 minutos, en donde se impartieron lecciones instrumentales. En el estudio participaron además 2 grupos controles, uno con sesión adicional de ciencias y el otro sin sesión adicional. Como resultados se observó que luego de este período, los niños del grupo experimental obtuvieron mejores puntajes en memoria verbal que los niños de los grupos controles, por otra parte, no se encontraron diferencias en las pruebas de memoria visual. Sobre este último dato se puede especular que quizás no hubo mejoría en el aspecto porque el entrenamiento no orientó sus objetivos y actividades a este fin. Por otro lado, resulta interesante que, en ninguno de los dos estudios descritos anteriormente hubo mejora en la memoria de tipo visual.

El estudio de Dunning et al. (2015), también resulta de interés pues se trabajó con población con síndrome de Williams. En el texto los autores refirieron que la música familiar se ha asociado con la mejora de la memoria verbal en personas con esta condición, y para su estudio se plantearon conocer si el uso de melodías novedosas también tenía este efecto. Participaron cuarenta y cuatro personas de ambos sexos, con edades comprendidas entre los 8 y los 48 años. Los participantes se dividieron en dos grupos, el experimental con entrenamiento musical

(práctica de 4 años) y el control sin entrenamiento musical. Los resultados arrojaron que las lecciones de música pueden ayudar en el recuerdo de la información verbal, al igual que la utilización de música novedosa. Por otra parte, el grupo con entrenamiento musical mostró una memoria mejorada, lo que respalda investigaciones previas que refieren que los músicos presentan mejor memoria de trabajo y de largo plazo para estímulos hablados que los no músicos (Ginsborg y Sloboda, 2007). Finalmente, los autores refuerzan la necesidad de realizar estudios adicionales para investigar el efecto de lecciones de música en la memoria en individuos con otros tipos de trastornos del desarrollo.

De manera similar se proyectan las investigaciones Fauvel et al. (2014) y Taylor y Dewhurst (2017). Estas trabajaron con población adulta y tomaron en cuenta para realizar sus grupos de estudio la experiencia musical de los participantes, o sea músicos y no músicos. De manera diferente se plantea el estudio de Benítez et al. (2018), quienes trabajaron con población infantil y realizaron el entrenamiento en el transcurso de la investigación. El objetivo de ese estudio fue evaluar el efecto de clases musicales de tipo activo y receptivo en la memoria emocional visual de niños entre 4 y 5 años, en contexto escolar. La intervención tuvo una duración de diez semanas, con 2 frecuencias semanales de 30 minutos cada una. Las clases de música de tipo receptivo consistieron en escuchar, identificar y reconocer elementos del discurso musical, mientras las de tipo activo involucraron cantar, gesticular y tocar instrumentos de percusión. Los niños fueron evaluados en tres momentos a lo largo de la intervención y los resultados arrojaron que los que recibieron la propuesta de tipo receptivo presentaron un mejor rendimiento en la memoria visual en comparación con los que realizaron actividades musicales activas.

Con este estudio se demostró la importancia de realizar estas actividades en el contexto escolar para comprobar si mejoran los procesos cognitivos en niños. Objetivos similares a este último estudio se proyectan en la presente investigación, en esta ocasión enfocados en la memoria de trabajo visoespacial en niños con síndrome de Down.

A manera de resumen, en esta primera sección del capítulo 1, se definió el concepto de memoria tomando en consideración su desarrollo a través del tiempo, se mencionaron los principales investigadores y se definieron y fundamentaron los procesos involucrados. Además, se abordaron los tipos de memoria que se han definido y se profundizó en la memoria de trabajo, al ser el proceso cognitivo con el que se trabaja en la investigación. Sobre este se expusieron los diferentes modelos que han propuesto los principales investigadores y se puntualizó, atendiendo a sus características, a cuál se acoge la presente investigación. Por otra parte, también se fundamentaron las técnicas y estrategias de memoria con las que se trabajará, para justificar la elección. Finalmente se integraron investigaciones que abordaron la relación memoria y música, el objetivo fue conocer los antecedentes relacionados con el estudio y analizar cómo los resultados obtenidos aportan a la presente investigación.

Una vez expuestos los anteriores conceptos sobre la memoria, en la próxima sección resulta importante caracterizar de manera general a la población con la que se trabajó, en este caso, niños con síndrome de Down, y atendiendo a esto conocer cómo se ha descrito el funcionamiento de la memoria en ellos.

1.2 Síndrome de Down

El síndrome de Down es el trastorno cromosómico más común descrito en humanos y afecta aproximadamente a 1 de cada 1000-1100 nacidos en el mundo. Es causado por una copia extra de todo o incluso una pequeña parte del cromosoma 21 (Antonaros, et al., 2020). Como

consecuencia de esta sobreexpresión cromosómica se produce un desequilibrio en el organismo que afecta a diferentes órganos, aparatos y sistemas, entre los más frecuentes están el cerebro, el corazón, el esqueleto craneofacial, el aparato osteoarticular, órganos sensoriales como la vista y la audición, la sangre, el sistema endocrino y el aparato digestivo.

Existe gran variabilidad interindividual en las afectaciones que se presentan y en el nivel en que se expresan. No obstante, una característica que será constante en toda la población con síndrome de Down es la discapacidad intelectual, aunque también en un grado muy variable y cambiante a lo largo de la vida, repercutiendo tanto en el funcionamiento cognitivo como en el comportamiento adaptativo (Caracausi et al., 2018).

Varios factores de tipo ambientales y biológicos influenciarán sobre el desarrollo cognitivo de las personas con síndrome de Down (Van y Maes, 2003; Edgin et al., 2015). A pesar de existir un alto grado de variabilidad interindividual a todos los niveles, dígase genético, celular, neural, cognitivo, conductual y ambiental en cuanto al modo e intensidad en que se expresan, la literatura reporta de manera general un perfil cognitivo específico en las personas con síndrome de Down (Karmiloff-Smith et al., 2016). Se mencionan como relativas fortalezas el razonamiento no verbal, las habilidades de la vida diaria y la socialización. De manera contraria, las habilidades de comunicación se reportan como los desafíos más importantes (Antonaros et al., 2021).

1.2.1 Desarrollo del Cerebro

Desde la etapa prenatal y a lo largo de la vida, en el cerebro de las personas con síndrome de Down se aprecian diferentes deficiencias, por ejemplo, en la neurogénesis, en el número y prolongación de las ramificaciones dendríticas, en el número y forma de las espinas dendríticas y en la mecánica y química de la transmisión sináptica. Se conoce que la aparición de estos

trastornos no es generalizada para todo el cerebro, sino que afectan con mayor énfasis el hipocampo, la corteza prefrontal, el cerebelo y algunas áreas de asociación con distintos grados de intensidad y de distribución por la corteza cerebral (Fernández-Olaria y Flórez, 2016). En este sentido procesos de memoria vinculados con el hipocampo, del desarrollo motor vinculados con el cerebelo, y aspectos cognitivos y funciones ejecutivas vinculados con la corteza prefrontal, se presentarán con dificultades.

Además de las alteraciones que se observan durante el inicio del desarrollo cerebral, en el transcurso de la adultez aparecerán otras de tipo degenerativo, se manifestarán cambios neuropatológicos que se asemejan a la enfermedad de Alzheimer y parte de las personas padecerán de demencia. En general, todas las deficiencias mencionadas derivan en una menor conectividad cerebral observable en períodos postnatales e influyen en aspectos como la cognición, el lenguaje y la conducta a lo largo de la vida. Precisamente, sobre las consecuencias producidas por la sobreexpresión cromosómica en el desarrollo cognitivo se basará el siguiente apartado.

1.2.2 Desarrollo Cognitivo

Se conoce que la plasticidad sináptica y la conectividad interneuronal son los correlatos neurobiológicos presentes en procesos cognitivos de aprendizaje y memoria (Benfenati, 2007). Flórez (2023), refiere que en el síndrome de Down “la anomalía de la anatomía sináptica, originada por la reducción de neuronas y de sus ramificaciones dendríticas y espinas, condiciona las modificaciones de los circuitos que representan las bases neurofisiológicas del trastorno cognitivo” (p.11). Debido a estas características es comprensible que el aprendizaje y la memoria, y otros procesos cognitivos como la atención, el lenguaje y las funciones ejecutivas, se encuentren afectados en estas personas. Hay que tener en cuenta que las dificultades en

funciones elementales en una primera etapa del desarrollo pueden impactar en la adquisición posterior de funciones de mayor complejidad. Por ejemplo, la existencia de déficits en la audición y en el control motor puede impactar en el desarrollo del lenguaje, o bien en la realización de ejecuciones rítmicas, como posteriormente se analizará en esta investigación.

En general, en las personas con síndrome de Down la velocidad de aprendizaje y de los procesos de consolidación es más lenta que en población con desarrollo regular. Muestran dificultad para generalizar conocimientos, para elaborar y procesar el pensamiento abstracto, y para emitir una respuesta inmediata. Suelen hacer resistencia al esfuerzo en las tareas cognitivamente demandantes y presentan dificultades en funciones ejecutivas como el control inhibitorio, la flexibilidad cognitiva, el control emocional, la memoria de trabajo y la planificación (Ruiz, 2012). No obstante, con la estimulación requerida, la edad mental y la capacidad de aprender se pueden mantener progresando a lo largo de la vida, con diferentes retos y áreas de oportunidad (Flórez, 2023).

A partir de haberse expuesto las características generales de la población con síndrome de Down, y una vez definido que la memoria de trabajo es uno de los procesos cognitivos que se encuentran con dificultades debido a deficiencias cerebrales en la corteza prefrontal, el próximo apartado se dirige a profundizar sobre cómo se manifiesta este proceso en esta población, por considerarse el elemento principal de análisis en la investigación.

1.2.3 Características de la Memoria en el Síndrome de Down

Al reconocerse las particularidades neurobiológicas que se presentan en el síndrome de Down, es comprensible la afectación que puede ocurrir en la capacidad cognitiva y en los mecanismos de la memoria. Las personas con síndrome de Down suelen presentar dificultad tanto para retener la información, al recibirla y procesarla (memoria a corto plazo), como para

consolidarla y evocarla (memoria a largo plazo) (Canal Down 21, 2023). A continuación, se exponen características de los diferentes tipos de memoria en el síndrome de Down.

Con respecto a la memoria a corto plazo y de trabajo, se hace mención que presenta déficit tanto en la de tipo verbal como en la de tipo visual, siendo más pronunciado en la verbal. Mientras los niños con desarrollo regular son capaces de recordar un promedio de 7 dígitos, los niños con síndrome de Down llegan a un promedio de 4 dígitos, muchas veces inferior a este número. Al tomar el modelo de Baddeley, este déficit en la memoria verbal tendría relación con el componente bucle fonológico (Fernández-Olaria y Flórez, 2016).

Hay que tener en cuenta que los bajos puntajes que obtienen las personas con síndrome de Down en este tipo de tareas no solamente se deben al déficit en la memoria, sino que existen otros factores que también pueden influir como son el habla y la audición. En Fernández-Olaria y Flórez (2016), también se especula sobre 2 factores posibles, que “los ítems podrían decaer más rápido en el almacén fonológico; o la capacidad del almacén podría estar reducida en las personas con síndrome de Down”. Por otra parte, en Brock y Jarrold (2004), se concluyó que la razón fundamental del déficit de memoria verbal en esta población es debido a una escasa habilidad de discriminación fonológica.

Por otra parte, existen menos investigaciones sobre memoria a largo plazo en comparación con los estudios sobre memoria a corto plazo. No obstante, en Vicari (2001) se hace referencia a que las personas con síndrome de Down poseen mejor memoria implícita o no declarativa que explícita o declarativa, y explican que por esta razón son capaces de ejecutar conductas complejas que no pueden llegar a describir. Con respecto a la memoria implícita, la procedimental se encuentra con mejor nivel de desarrollo, de esta manera pueden realizar con éxito un gran número de actividades de vida diaria. La memoria explícita al requerir del lenguaje

se ve menos favorecida. No obstante, sí pueden ser capaces de recordar acontecimientos y relacionar datos, el nivel de desarrollo va a depender de las capacidades individuales.

Esta población presenta marcadas dificultades para generalizar experiencias, indicar con precisión fechas o hechos, recordar conceptos anteriormente aprendidos, captar y responder a la información. En general, el estudio de la memoria en el síndrome de Down es un área que necesita de mayor investigación para poder plantear intervenciones viables y efectivas en el futuro (Fernández-Olaria y Flórez, 2016).

En otro sentido, se hace referencia a que una fortaleza del síndrome de Down es poseer buena habilidad y memoria visoespacial, permitiéndoles realizar tareas de vida cotidiana con mayor éxito como, por ejemplo, ubicarse en el espacio para seguir direcciones y organizar su lugar de trabajo. El hecho de que se considere a la memoria visoespacial como fortaleza puede tener validez si la comparamos con la memoria verbal, no obstante, eso no quiere decir que la memoria visoespacial no presente dificultades, de hecho, en algunos casos pueden ser pronunciados (Fernández-Olaria y Flórez, 2016).

Yang et al. (2014), a través de un metaanálisis analizaron y cuestionaron la afirmación de que este proceso sea considerado una fortaleza en esta población. Para ello en su discusión incluyeron conceptos como, memoria espacial secuencial, memoria espacial simultánea, memoria de localización y memoria espacial de trabajo. Estos autores no encontraron apoyo empírico para considerar la habilidad visoespacial como punto fuerte en el síndrome de Down al compararlo con los niveles de habilidad cognitiva general. Mencionaron que algunas de las habilidades visoespaciales analizadas como la memoria secuencial espacial, se mantuvieron al nivel cognitivo general y otras como la memoria operativa espacial, se encontraron por debajo de este. Los investigadores refirieron que estas habilidades suelen tener un perfil desigual de

competencias y concluyeron que también pueden ser consideradas un punto débil en el síndrome de Down.

A partir de los planteamientos expuestos basados en la literatura, se entiende que en el síndrome de Down existe un déficit en la memoria de manera general, particularmente en los diferentes tipos de memoria a corto plazo y de trabajo. Al estar comprobadas estas dificultades, diferentes investigadores han llevado a cabo estudios para comprobar los efectos de entrenamientos sobre la memoria en el síndrome de Down, obteniéndose diversidad de evidencias y resultados. En el siguiente apartado se expondrán algunos trabajos enfocados en niños, al ser la población con que se trabajó en esta investigación.

1.2.4 Entrenamiento de la Memoria en Niños con Síndrome de Down

La literatura muestra a través de los años diferentes investigaciones sobre entrenamiento de la memoria en el síndrome de Down en población infantil (Broadley et al., 1994; Connors et al., 2001; Bennett et al., 2013), y es hasta los últimos tiempos que se observa un mayor número de trabajos dirigidos a población adulta (Sánchez et al., 2006). Gran parte se han centrado en memoria a corto plazo y tareas de aprendizaje, al constituir los aspectos con mayores dificultades.

Se pueden mencionar diferentes investigaciones que desde los años 90 han estado enfocadas en mejorar la memoria de trabajo en personas con síndrome de Down. Broadley y MacDonald (1993) y Broadley et al. (1994), realizaron los primeros programas de entrenamiento llevados a cabo en la Universidad de Porstmouth. El objetivo fue adaptar programas de memoria de trabajo verbal a niños con síndrome de Down y comprobar los efectos transcurrido un tiempo, para comprobar si había ocurrido un mantenimiento de las estrategias aprendidas. Como resultado lograron demostrar una mejora en la memoria post entrenamiento, pero con tendencia a

declinar en el tiempo. Además, observaron que los estímulos auditivos eran mejor recordados si se acompañaban de estímulos visuales (Fernández-Olaria y Flórez, 2016).

La investigación de Broadley y colaboradores, fue repetida un año más tarde, en 1995, utilizando otro tipo de métodos, materiales y estrategias. Uno de los resultados más interesantes esta vez fue que las puntuaciones en mantenimiento del recuerdo fueron mayores en aquellos niños que recibieron el entrenamiento por parte de los familiares y maestros que en los niños que fueron atendidos por especialistas. Este resultado se debió a que las familias y maestros podían realizar de manera más sistemática las tareas, además de contextualizarlas y generalizarlas.

Otras investigaciones han estado enfocadas en estudiar la subvocalización en niños o adolescentes con síndrome de Down, haciendo diferentes contribuciones, por ejemplo:

Laws et al. (1995) consideraron que la lectura es una herramienta importante para mejorar la memoria auditiva.

Comblain (1994) con un entrenamiento de 8 semanas con 1 hora y media a la semana aplicando tareas de repetición de palabras y de dígitos reportaron mejora en la capacidad de memoria de forma significativa.

Gathercole y Baddeley (1993) y Gathercole et al. (1994), con respecto a la estrategia de subvocalización, constataron que los niños de desarrollo regular no utilizan esta estrategia para ayudarse en tareas de memoria, y que los niños con síndrome de Down con una edad mental aproximada de 5 años tampoco lo hacen, no obstante, pueden mejorar en estas estrategias si son entrenadas.

Connors et al. (2001), demostraron que los padres pueden ser los que lleven a cabo el entrenamiento de memoria de trabajo verbal siempre que sean instruidos. Señalan la relativa facilidad para entrenar los patrones de memoria a corto plazo en personas que presentan

discapacidad intelectual y lo complejo que resulta que puedan transferir estas habilidades a otras tareas.

De manera más reciente, estudios se han centrado en entrenamientos utilizando instrumentos tecnológicos, por ejemplo, la investigación de Bennett et al. (2013). En su investigación se expone que los programas de entrenamiento deben adaptarse a la edad mental adecuada, ya que en los niños con síndrome de Down suele estar por debajo de su edad cronológica. En este caso el entrenamiento se dirigió a la memoria visoespacial a corto plazo, tuvo una duración de doce semanas y se utilizó la computadora como principal instrumento de trabajo. En la investigación se demostró que las mejoras en las habilidades de memoria no entrenadas se mantuvieron cuatro meses después de terminado el entrenamiento. De esta forma sugirieron que un entrenamiento relativamente corto, pero sistemático e intensivo, puede conducir a mejoras sostenidas en las habilidades de memoria en niños con síndrome de Down.

En general, en los estudios anteriormente mencionados se confirma que el entrenamiento mejora el funcionamiento mnésico en personas con síndrome de Down de cualquier edad, con mayor facilidad a partir de los 7 años pues comienza la subvocalización espontánea, que con la edad y el entrenamiento existe probabilidad de que la memoria verbal a corto plazo mejore, y que los resultados que se obtienen en entrenamientos dirigidos a la memoria visual son mejores que los resultados que se obtienen en entrenamientos dirigidos a la memoria verbal.

De interés resultan los criterios de Fernández-Olaria y Flórez (2016), quienes resaltaron la importancia de que los entrenamientos se desarrollen en contextos naturales y significativos para los niños, tanto de tipo familiar, escolar como social. Además destacaron que resulta esencial la utilización de estimulación plurisensorial y de materiales diversos que despierten la motivación, respondan a los intereses individuales y favorezcan el aprendizaje y la

memorización. Finalmente, señalaron la importancia de que los entrenamientos se comiencen a edades tempranas y que se puedan extender a lo largo de la vida.

Hasta la fecha se continúa investigando sobre cuáles podrían ser los mejores mecanismos para que un entrenamiento en memoria de trabajo resulte eficaz en población con síndrome de Down, analizándose aspectos como la duración, los espaciamientos óptimos para mejoras duraderas, y el papel de la recompensa y la motivación. Como dato final, hay que tener en cuenta que el desarrollo de la memoria en el síndrome de Down exige de tiempo, ejercitación y sistematicidad, con el fin de asegurar que las conexiones sinápticas se consoliden y así garantizar la permanencia del conocimiento.

A modo de conclusión, los datos más relevantes extraídos de esta sección fueron, la evidencia de que la memoria ha mejorado en niños con síndrome de Down luego de entrenamientos; la necesidad de ser constantes en este tipo de intervenciones para mejoras perdurables; el valor de la combinación de estímulos para prácticas más efectivas; el uso de estrategias como el repaso y la subvocalización para facilitar tareas de memoria; la viabilidad de utilizar instrumentos tecnológicos en este tipo de entrenamientos y la posibilidad de que los cuidadores lleven a cabo entrenamientos sistemáticos desde el hogar.

La presente investigación consideró los anteriores hallazgos sobre entrenamientos de memoria de trabajo en niños con síndrome de Down y tomó algunos (como las estrategias de repaso y la combinación de estímulos) para su aplicación en el taller de música. Además, se estimó conveniente revisar lo que se ha abordado en la literatura sobre música/entrenamiento musical y síndrome de Down para plantear un antecedente del trabajo de investigación propuesto. Sobre esta temática se basa la siguiente sección.

1.3 Música y Síndrome de Down. Intervenciones Musicales

Es conocido que diferentes prácticas desde la Educación Musical y la Musicoterapia han influido positivamente en el desarrollo de personas con discapacidad. La utilización de este recurso desde las aulas puede contribuir a mejorar la conducta, la comunicación, y el rendimiento escolar, además de desarrollar procesos cognitivos (Ichinose et al., 2016; Hammel y Hourigan 2017; VanWeelden et al., 2017). También se afirma que participar de manera activa en actividades musicales favorece la inteligencia visual y espacial (Herholz y Zatorre 2012). Se considera que, con intervenciones musicales de aproximadamente 1 año, existe mayor posibilidad de observar cambios en los procesos cognitivos. Estudios como Rickard et al. (2010), Martens et al. (2011) y Roden et al. (2012), son ejemplos de los efectos de este tipo de intervenciones sobre la memoria en población con y sin discapacidad intelectual.

Al entrar en el tema de la discapacidad intelectual, se conoce que la relación música y síndrome de Down se ha investigado desde varias aristas a través del tiempo. En el estudio de Fraser y Mitchell (1876) se hacía referencia a habilidades musicales en el síndrome de Down. No obstante, en 1983, Stratford y Yuet-Yu apuntaron que existían escasos textos sobre música y síndrome de Down con base experimental en la literatura científica (Stratford y Ching, 2008). Posteriormente Tredgold (1908), hizo mención del gran amor de estas personas por la música y a que poseían un marcado sentido del ritmo. Estas frases han sido repetidas en la literatura sin una base experimental, preservándose la idea a través del tiempo (Lapage, 1911; Brushfield, 1924; Brousseau y Brainerd, 1928; Benda, 1946; Engler, 1949; WalUn, 1949; Hallas, 1967; Smith y Wilson, 1973; Lodge y Kleinfield, 1973; Smith y Berg, 1976; entre otros). No obstante, Stratford y Yuet-Yu (1989), reportaron que la poca evidencia que existía demostraba lo contrario. Otro dato de interés lo proporcionan estos mismos autores, quienes a partir de un estudio experimental

reportaron que no se manifestaba diferencia entre las habilidades rítmicas de niños con síndrome de Down y de niños sin discapacidad intelectual emparejados en edad mental.

Para la última década, diferentes estudios han estado enfocados en los efectos que produce la música sobre el desarrollo cognitivo en niños con síndrome de Down. Moreno et al. (2020), consideraron reducido el número de estas publicaciones en población infantil y debido a la importancia del tema, llevaron a cabo una revisión sistemática de la literatura sobre el papel de la música en el desarrollo de los niños con síndrome de Down. Por ser un área de investigación emergente, este estudio tuvo una finalidad coherente con la presente investigación, al centrarse en identificar los métodos y procedimientos musicales más empleados, con el objetivo de analizar su utilidad para estudios futuros.

En Moreno et al. (2020), se analizaron artículos completos en inglés y español publicados durante los últimos veinte años en siete bases de datos, en los campos de educación, ciencias sociales y arte, específicamente en educación musical, musicoterapia y educación especial. De los 195 artículos encontrados, solamente 19 cumplieron con criterios de inclusión, comportándose de la siguiente manera las áreas de desarrollo de aplicación: desarrollo de la comunicación (10%), desarrollo cognitivo (16%), desarrollo motor (5%), desarrollo social y emocional (37%) y estudios que tratan más de un área al mismo tiempo (32%). Para la presente investigación se priorizó en la revisión de la literatura, el análisis de aquellos artículos que tuvieran aproximadamente 10 años de publicados, pero teniendo en cuenta la limitada bibliografía encontrada, también se tomó en cuenta estudios previos que resultaron de interés para la temática abordada.

Por ejemplo, el tema de la psicomotricidad, a pesar de que no se trabaja directamente como objetivo en este estudio, sí guarda relación con la memoria de trabajo y con las ejecuciones

rítmicas. Entre los resultados encontrados por Moreno et al. (2020), en esta área está el estudio de Camps et al. (2017), quienes con un diseño cuasi-experimental y una muestra reducida de 2 grupos de 4 niños con síndrome de Down, utilizaron la música en sesiones de psicomotricidad. Su hipótesis estuvo dirigida a la mejora en el equilibrio, la coordinación dinámica manual y general, la adaptación al ritmo y la organización espacial. Como resultado los autores solamente observaron diferencias notables en los aspectos de coordinación manual y adaptación al ritmo.

Por otra parte, se considera importante el dato que ofrece el estudio de Guy y Neve (2005), quienes concluyeron que ejercicios como tocar un instrumento pueden ayudar a mejorar habilidades motoras finas, una de las mayores dificultades en población con síndrome de Down en cuanto a motricidad. De manera general, estos resultados se consideran positivos pero aún limitados para el área del desarrollo psicomotor.

Con respecto al área de desarrollo cognitivo un estudio de interés es el de Virji-Babul et al. (2013), quienes se propusieron comparar en personas con síndrome de Down la activación cerebral que existía frente a la escucha de melodías conocidas y melodías desconocidas que estuvieran compuestas en la misma tonalidad e interpretadas por el mismo instrumento. A partir de los resultados obtenidos, los investigadores sugirieron que la escucha de música conocida se asocia con el acoplamiento auditivo-motor, por otra parte, reportaron que no se vio activación de las áreas del cerebro implicadas en el procesamiento emocional.

Otro ejemplo del área de desarrollo cognitivo y muy vinculado con el tema de la investigación es el de Rodríguez et al. (2011). Estos autores elaboraron una propuesta de intervención cognitiva en memoria a corto plazo a través de la música. En sus planteamientos resaltaron que la música es una alternativa potencialmente útil para la mejora de la memoria. A partir de esta idea, realizaron una propuesta de investigación basada en el paradigma pre-

test/intervención/post-test, en donde incluyeron un programa de intervención musical. Las mediciones las dirigieron a la memoria a corto plazo auditiva y visual, y la propuesta de intervención comprendió dos momentos, el primero basado en la interacción con canciones infantiles a través de gestos e imitación y apoyo visual, y el segundo en la interacción con instrumentos musicales, físicos y virtuales, mediante el uso de la tecnología.

Moreno et al. (2020), reportó que esta propuesta de intervención fue llevada a cabo y que como resultado se observó estimulación de estructuras comprometidas en el síndrome de Down como el hipocampo, el lóbulo prefrontal y el cerebelo. No obstante, este artículo fue revisado para esta investigación y se interpretó que solamente quedó como una propuesta, sin un resultado concluyente. De la intervención diseñada en Rodríguez et al. (2011), se consideraron relevantes para esta investigación algunos de los procedimientos didácticos y metodológicos propuestos, al ser consecuentes con las necesidades de aprendizaje y memorización de los niños con síndrome de Down. De manera general se observa que la mayoría de los estudios en el área de desarrollo cognitivo han aportado pruebas limitadas en población infantil.

Por otra parte, en Pienaar (2012) se sugirieron una serie de estrategias para facilitar el aprendizaje en sesiones grupales con niños con síndrome de Down, las cuales también se consideraron válidas para ser adoptadas en intervenciones. Estas consisten en seguir esquemas estructurados, trabajar con secuencias de actividades y canciones, utilizar la repetición para favorecer la memoria, emplear instrumentos de percusión, proporcionar instrucciones claras y breves, realizar juegos musicales y movimientos con el cuerpo, entre otros aspectos.

Luego de haberse revisado diferentes artículos que abordaron el impacto de la música en el desarrollo cognitivo de niños con síndrome de Down, se concluye que la formación musical puede tener un impacto positivo para el desarrollo cognitivo y que a pesar de que se han llegado

a obtener resultados favorables, aún existen limitaciones en la literatura que se deben continuar abordando. Se coincide con Moreno et al. (2020) en que existen pocas investigaciones que den evidencia sistemática de las mediciones en las mejoras obtenidas después de las intervenciones, en la necesidad de realizar más estudios que logren identificar los efectos y beneficios de la música en habilidades y procesos cognitivos específicos, en aumentar la utilización de pruebas estandarizadas, estudios aleatorizados y controlados, y métodos cuantitativos o mixtos que ofrezcan resultados sistemáticos.

Precisamente uno de los objetivos de la presente investigación consistió en cubrir algunas de estas limitaciones. Con la revisión de la literatura se mostraron nulos estudios desde el enfoque de la cognición musical que abordaran los efectos de la música sobre los procesos cognitivos en población con síndrome de Down en México. No obstante, a partir de otras fuentes de información revisadas se considera que los niños con síndrome de Down pueden tener un mejor funcionamiento en las funciones ejecutivas, específicamente en la memoria de trabajo, a través de participar sistemáticamente de forma activa en sesiones de música, con actividades cognitivas y ejercicios diseñados en función de que se trabaje en tiempo real con códigos proporcionados por los diferentes elementos musicales, en combinación con diversidad de estímulos y con la imbricación del cuerpo para un acercamiento más natural a la música.

A partir de las consideraciones expuestas hasta el momento y con el objetivo de manifestar el modo en que se planteó y se llevó a cabo la presente investigación, a continuación, se expone el capítulo de metodología. En este se describirá el tipo de estudio, se caracterizarán a los participantes, se expondrán los materiales utilizados, las técnicas e instrumentos de recolección de datos empleadas y finalmente se explicará el procedimiento.

Capítulo 2. Metodología

2.1 Tipo de Estudio

La presente investigación se planteó como un estudio de caso, cuasi-experimental y piloto, con un muestreo por conveniencia, construido sobre un paradigma cuantitativo y cualitativo. A continuación, se define cada uno de estos términos para una mejor comprensión.

El estudio de caso es “una investigación empírica que estudia un fenómeno contemporáneo (el “caso”) en profundidad y dentro de su contexto de la vida real, especialmente cuando los límites entre el fenómeno y su contexto no son claramente evidentes” (Yin, 2009). De manera general, son generalizables a proposiciones teóricas y no así a poblaciones o universos. Los estudios de caso pueden versar en un caso único o en múltiples casos y los resultados convergen generalmente en una triangulación. A partir de la propuesta que realizó Yin (2009), existen 4 tipos de diseños, estos son:

1. Diseños para un solo caso, considerado holísticamente como una sola unidad de análisis.
2. Diseños para un solo caso, pero con subunidades de análisis contenidas dentro del caso.
3. Diseños para múltiples casos, considerando cada uno de ellos holísticamente.
4. Diseños para múltiples casos, pero conteniendo cada uno de ellos subunidades.

Siguiendo esta propuesta, la investigación se basó en el tipo de diseño número 4, pues se estudió cómo afectó un taller de música en la memoria de trabajo visoespacial en 4 niños con síndrome de Down.

En cuanto al diseño cuasi-experimental, según Hernández, Fernández, y Baptista (2014), son estudios donde, “se manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes, sólo que difieren de los experimentos “puros” en el grado de seguridad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos”. Otra característica importante es que “los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están conformados antes del experimento. En este tipo de estudios hay que tener en consideración que el control de las variables es menos riguroso que en los experimentos. En el caso de la presente investigación la variable independiente corresponde al taller de música basado en actividades visoespaciales, sustentado en el ritmo y en estrategias de memoria, y la variable dependiente es la ejecución de tareas que implican memoria de trabajo visoespacial.

Por otra parte, los estudios piloto pueden definirse como estudios exploratorios preliminares que ponen a prueba un estudio mayor (Eldridge et al., 2016). Miden aspectos como, viabilidad, logística, factibilidad de procedimientos y métodos, aceptabilidad de una intervención, integridad de un protocolo, de los instrumentos de recolección de datos, entre otros aspectos (Díaz-Muñoz, 2020). Estos estudios además permiten identificar el tiempo de recolección de los datos y la validez y confiabilidad de la información obtenida. Cuando es un tema que ha sido poco explorado puede realizarse recolección de datos y análisis de la información (Resnick, 2015). De manera general los estudios piloto aportan información relevante para perfeccionar el proceso de investigación. En este caso se analizó la viabilidad de los procedimientos referentes a los instrumentos de medición utilizados y de la propuesta de diseño del taller teniendo en cuenta el comportamiento de los resultados.

Cuando se habla de muestreo por conveniencia, Hernández et al. (2014) refieren que “son muestras formadas por los casos disponibles a los cuales tenemos acceso” (p. 390).

Como últimas definiciones sobre el tipo de estudio, se hace referencia a lo cuantitativo y a lo cualitativo. Hernández et al. (2014) refiere que el enfoque cuantitativo usa planteamientos acotados, mide fenómenos, usa la estadística y la prueba de hipótesis y teorías. Se caracteriza por un proceso deductivo, secuencial y de análisis de la realidad objetiva. Además, permite la generalización de resultados, el control sobre los fenómenos, la precisión, réplica y predicción. No obstante, Hernández et al. (2014) afirman que “en ambos enfoques se lleva a cabo la observación y evaluación de fenómenos; se establecen suposiciones o ideas como consecuencia de la observación y evaluación realizadas; demuestran el grado en que las suposiciones o ideas tienen fundamento; revisan tales suposiciones o ideas sobre la base de las pruebas o del análisis; proponen nuevas observaciones y evaluaciones para esclarecer, modificar y fundamentar las suposiciones e ideas o incluso para generar otras” (p.4).

En otro sentido, el enfoque cualitativo, según Hernández et al. (2014), se caracteriza fundamentalmente por tener planteamientos más abiertos que van enfocándose, se conduce básicamente en ambientes naturales, los significados se extraen de los datos y no se fundamenta en la estadística. El proceso de este tipo de estudios suele ser inductivo, recurrente, analiza múltiples realidades subjetivas y no tiene una secuencia lineal, además, profundiza en los significados, tiene riqueza interpretativa y el fenómeno se contextualiza.

La presente investigación se basó en un paradigma de investigación mixto, cuantitativo y cualitativo. En este, el análisis de los datos cuantitativos permitió describir las variables y explicar sus transformaciones, por otra parte, los datos cualitativos fueron un complemento para

caracterizar a los participantes del estudio, y comprender el proceso, evento y contexto manifestado.

2.2 Participantes

Los participantes fueron 12 niños con síndrome de Down entre 7 y 12 años. Del total, 8 niños asisten a la Fundación Mosaico Down en la Ciudad de México y 4 asisten a la Fundación Down de Puebla.

Conformación de los Grupos de Estudio

De los 12 participantes, se conformaron 3 grupos de 4 niños cada uno (2 grupos de la Fundación Mosaico Down y 1 grupo de la Fundación Down de Puebla) quedando distribuidos de la siguiente manera:

Grupo experimental música (a partir de ahora G.E.M): recibió un taller basado en música como parte de la investigación.

Grupo control taekwondo (a partir de ahora G.C.T): recibió un taller de taekwondo, el cual forma parte del plan de estudio de la Fundación Mosaico Down.

Grupo control música (a partir de ahora G.C.M): recibió un taller basado en música con objetivos diferentes al de la investigación, el cual forma parte del plan de estudio de la Fundación Down de Puebla.

Es necesario especificar que debido a que el taller de taekwondo forma parte del plan de estudio de la Fundación Mosaico Down, los participantes del G.E.M, al pertenecer a esta institución, también recibieron la actividad. Esta fue una variable que no se pudo controlar, por lo que fue tomada en cuenta en el momento de realizar el análisis de los resultados.

A continuación, en las tablas 1, 2 y 3, se exponen los siguientes datos de los participantes: siglas por las cuales se identificarán en la investigación, diagnóstico, fecha de nacimiento, edad (al comienzo de la intervención) y género.

Tabla 1

Datos de los Participantes del Grupo Experimental Música

Participante	Diagnóstico	Fecha de nacimiento	Edad	Género
E.M.V	síndrome de Down	20/02/2012	10	Masculino
E.M.H	síndrome de Down	12/11/2011	10	Masculino
E.M.P	síndrome de Down	04/10/2010	12	Femenino
E.M.L	síndrome de Down	18/07/2013	9	Masculino

Tabla 2

Datos de los Participantes del Grupo Control Taekwondo

Participante	Diagnóstico	Fecha de nacimiento	Edad	Género
C.T.A	síndrome de Down	04/02/2015	7	Masculino
C.T.C	síndrome de Down	31/10/2011	10	Femenino
C.T.N	síndrome de Down	23/11/2010	11	Masculino
C.T.G	síndrome de Down	18/07/2011	11	Masculino

Tabla 3*Datos de los Participantes del Grupo Control Música*

Participante	Diagnóstico	Fecha de nacimiento	Edad	Género
C.M.A	síndrome de Down	26/09/2014	8	Femenino
C.M.C	síndrome de Down	08/01/2013	9	Femenino
C.M.Y	síndrome de Down	13/10/2014	7	Femenino
C.M.M	síndrome de Down	17/10/2014	7	Femenino

Se hace mención que al tratarse de participantes menores de edad y con discapacidad intelectual, se les pidió a los cuidadores que firmaran un consentimiento informado antes de proceder con el estudio, y para poder grabar las sesiones con fines académicos y de investigación.

Criterios de Inclusión

Se incluyeron en el estudio niños diagnosticados con síndrome de Down de 7 a 12 años. Todos los niños debían pertenecer a la Fundación Mosaico Down o a la Fundación Down de Puebla. Se estableció como criterio de inclusión, solo válido para el grupo control música, estar participando en un taller de música diferente al realizado con el grupo experimental.

Criterios de Exclusión

Se estableció como criterio de exclusión haber participado o estar participando en un taller de música, este criterio solo aplicó para los grupos experimental música y control taekwondo.

Contexto de las Instituciones Educativas a las que Pertenecen los Participantes

Fundación Mosaico Down. La Fundación Mosaico Down es una Institución de Asistencia Privada. Brinda educación especial particularizada a partir de un método que combina el modelo educativo global y el método Montessori. Desde su fundación, en el año 2014, atiende a personas desde los 45 días de nacido hasta la etapa adulta. Su objetivo es mejorar la calidad de vida de personas con síndrome de Down y con discapacidad intelectual leve a moderada, fundamentalmente de familias que poseen menores recursos económicos. Su visión consiste en favorecer al desarrollo productivo e inclusivo de estas personas en todos los ámbitos de la vida. Cuenta con diversos programas educativos, deportivos, culturales y profesionales que brindan herramientas para la vida independiente y destrezas socioemocionales. Los talleres que ofrecen son: Ajedrez, Taekwondo, Artes plásticas, Danza, Terapias y estimulación multisensorial. Los grados escolares comprenden: lactantes/inclusivo (de 45 días a 2 años), maternal/inclusivo (de 3 a 7 años), nivel inicial (de 7 a 10 años), nivel básico (de 10 a 14 años), nivel pre-juvenil (de 14 a 18 años), pre-laboral (de 18 años hasta la adultez).

De los participantes de la investigación, unos pertenecen al nivel inicial y otros al nivel básico. Estos niveles se caracterizan de manera general por desarrollar el área cognitiva, psicomotriz, sensoperceptiva, socioafectiva, lenguaje y comunicación, mejorar habilidades sociales, motricidad fina, conocimiento del medio y trabajo en equipo (Fundación Mosaico Down, 2018).

Fundación Down de Puebla. La Fundación Down de Puebla A.C., es una Asociación Civil no lucrativa fundada en 1980 y dedicada a la atención, educación y cuidado de las personas con síndrome de Down. Brinda las herramientas necesarias para mejorar calidad de vida y lograr inclusión social plena. Cuenta con las siguientes ofertas educativas: Estimulación Temprana I, Estimulación Temprana II, Preescolar, Primaria Especial, Capacitación laboral, Terapia de

lenguaje y Terapia multisensorial. Acoge a toda la comunidad, en especial a familias de menores recursos económicos.

En la Fundación Down de Puebla, hay diferentes métodos y materiales ya diseñados que son empleados en función de los intereses, aptitudes, habilidades, necesidades y estilos de aprendizaje de cada alumno. Los programas incluyen las siguientes áreas: motricidad gruesa, motricidad fina, área cognitiva, área de lenguaje, área social y de autocuidado. Como talleres complementarios cuentan con: danza, música, pintura y educación física (Fundación Down de Puebla, A.C. s/f).

2.3 Materiales

Se emplearon diferentes materiales en los distintos momentos del estudio.

Para el pre-test y el post-test

- Tablero de Cubos de Corsi (adaptado con fichas Lego).
- Lapicero y base de escritorio para marcar secuencias rítmicas.

Para la intervención

- Instrumentos tecnológicos: equipo reproductor de música, equipo reproductor de video, cámara de videgrabación.
- Instrumentos musicales: instrumentos de percusión como panderos, claves, maracas, boomwhackers, sonajas.
- Otros: objetos sonoros, musicogramas, imágenes variadas.

2.4 Instrumentos y Técnicas de Recolección de Datos

Para la recolección de los datos se emplearon los siguientes instrumentos:

Subprueba Cubos de Corsi

La subprueba Cubos de Corsi de la Batería Neuropsicológica Neuropsi: Atención y Memoria, ha sido utilizada en población infantil, adultos y pacientes con déficits neuropsicológicos. Evalúa componentes de la atención y memoria en las siguientes áreas: atención, concentración y orientación, funciones ejecutivas, memoria de trabajo, y memoria verbal y visual (inmediata y demorada). Cada una de estas áreas cuenta con varias subpruebas que cubren distintos dominios cognitivos (Ardila y Ostrosky, 2012).

Para la investigación se empleó la subprueba Cubos de Corsi para medir memoria de trabajo visoespacial, pre y post intervención. Consiste en que el evaluador señala una serie de cubos a un ritmo de 1 cubo por segundo y posteriormente pide al paciente que señale los mismos cubos. Se puede emplear en orden directo (memoria inmediata) y en orden inverso (memoria de trabajo). La longitud de la secuencia incrementa hasta que la persona ya no puede reproducirla en el orden correcto. Cada secuencia consta de dos ensayos y si la persona no falla, se pasa a la siguiente secuencia. Los puntajes de las ejecuciones se obtienen por separado ya que reflejan actividad cerebral diferente. Estos son equivalentes con el máximo número de cubos que la persona logró señalar. El tiempo de administración es de aproximadamente 5 minutos (Ardila y Ostrosky, 2012; Salazar, 2020)².

² La descripción del test se puede observar en el siguiente video:

https://www.google.com/search?q=cubos+de+corsi+videos&rlz=1C1UEAD_esMX989MX989&biw=1366&bih=663&tbm=vid&sxsrf=APwXEduCGqpdA-203jwUOaDjyo-WPVzQ%3A1682211500486&ei=rIJEZOiiHYqqtsPm-O-qAw&ved=0ahUKEwjoqLGX5r7-AhUKIWofHZuxD8UQ4dUDCA4&uact=5&oq=cubos+de+corsi+videos&gs_lcp=Cg1nd3Mtd2l6LXZpZGVvEA MyBAgjECcyBAgjECdQAFgAYMEEaABwAHgAgAG9AYgBvQGS AQMwLjGYAQCgAQHAAQE&sclient=gws-wiz-video#fpstate=ive&vld=cid:884769c1.vid:EVzZQ6mPXsE

Se considera que el estudio de Flores et al. (2008) es la normatividad más cercana en México. En dicha investigación se aplicaron los Cubos de Corsi como parte de la Batería de Funciones Frontales y Ejecutivas en población regular, niños y adultos. Por lo que se conoce, no se ha realizado una aplicación en niños mexicanos con síndrome de Down. En este sentido, la práctica de la presente investigación se considera una primera aproximación para evaluar esta función en esta población. Su selección parte de que la mayoría de los participantes fueron niños no verbales, por lo que este test permitía observar la acción correspondiente a lo que se quería evaluar, memoria de trabajo visoespacial.

Se consideró aplicar Cobos de Corsi en orden inverso, pues el objetivo fue tener una estimación cuantitativa de la memoria de trabajo visoespacial para observar si este tipo de ejecuciones mejoraba después del taller de música. No obstante, al ser participantes con discapacidad intelectual, se realizó primeramente la tarea de cubos en orden directo, a modo de ensayo, como introducción a la tarea de cubos en orden inverso, la cual resulta más demandante cognitivamente. Por las características de la población, para el ensayo de la tarea de cubos en orden directo, se añadió una primera secuencia con menos ítems (en lugar de 3 ítems se comenzó por 2 ítems). Los resultados que se obtuvieron en el ensayo de orden directo, a pesar de no constituir objetivo de la investigación, sí fueron reportados por considerarse de interés para el análisis y la discusión. No obstante, se enfatiza que los datos no son considerados un resultado cuantitativo real, sino una estimación con el objetivo de tener una referencia.

Ritmo

Ritmo es una escala del Cuestionario de Madurez Neuropsicológica Infantil, CUMANIM: es un instrumento que mide el grado de madurez neuropsicológica en niños, con el fin de diseñar programas de tratamiento específico para desarrollar sus capacidades. Entre las

escalas principales del instrumento están psicomotricidad, lenguaje articulatorio, lenguaje comprensivo, lenguaje expresivo, estructuración espacial, visopercepción, memoria icónica y ritmo (Portellano et al., 2000). Para esta investigación se aplicó solamente la escala Ritmo, pre y post intervención. Esta consiste en la reproducción de siete series rítmicas de dificultad creciente, mediante presentación auditiva, donde el examinador golpea sobre una superficie con un lapicero y el examinado a continuación reproduce la serie. Cada ejecución correcta se evalúa con 1 punto, hasta un total de siete puntos (Portellano et al., 2000).

Se conoce que la ejecución rítmica demanda de procesos de memoria de trabajo (Monier y Droit-Volet, 2019). En este sentido se consideró importante aplicar Ritmo como un test complementario para observar si el hecho de que existiera una mejoría en la ejecución de tareas de memoria de trabajo visoespacial en los participantes después del taller de música conducía a una mejora en la ejecución rítmica. La aplicación de ambas pruebas, Cubos de Corsi y Ritmo, estuvo asesorada por un neuropsicólogo especializado en trastornos del neurodesarrollo.

Observación

Se llevó a cabo a lo largo del taller de música con el grupo experimental y en la aplicación de las subpruebas neuropsicológicas pre y post. Para ello se definieron los aspectos a observar, estos fueron, la conducta, la ejecución y retención de secuencias visoespaciales y la ejecución de elementos rítmicos. Los datos fueron recogidos en una bitácora y a través de estos se pudo realizar una descripción del desempeño de los participantes a lo largo de la intervención.

Bitácora

Se diseñó con el objetivo de recoger datos sobre el desempeño de los participantes del grupo experimental en las diferentes actividades realizadas en el taller de música. Con este

instrumento también se precisaron datos generales como horarios y fechas en las que se desarrollaron las sesiones, tiempo destinado a las actividades y asistencia de los participantes.

Registro tecnológico

Fue videograbada la aplicación de las subpruebas neuropsicológicas de los tres grupos participantes de la investigación. También se videograbaron las sesiones del taller de música llevadas a cabo con el grupo experimental. El objetivo fue resguardar esta información para realizar una revisión y análisis a profundidad del proceso. A las instituciones y a los cuidadores se les notificó que el material solamente se usará para fines de investigación y académicos.

Entrevistas estructuradas³

Estuvieron dirigidas a cuidadores y profesores de las fundaciones con el objetivo de recabar datos relacionados con la situación sociodemográfica, académica y los antecedentes musicales de los participantes. Estas entrevistas se realizaron antes de comenzar la intervención para caracterizar previamente a los niños. Algunas preguntas fueron necesarias realizarlas después de concluido el taller para indagar sobre posibles efectos de este en otros contextos, como, por ejemplo, en el escolar. Por otra parte, se realizó una entrevista a los profesores de los talleres de los grupos controles con el objetivo de conocer el desempeño de los participantes en estos y contrastarlo con los datos obtenidos a través de la observación en el grupo experimental.

2.5 Procedimiento

El estudio se dividió en 3 etapas, pre-test/ intervención/ post-test, con una duración de 10 semanas entre la primera y la última medición. Se llevó a cabo en las instituciones Fundación Mosaico Down y Fundación Down de Puebla, dependiendo de la actividad que le correspondiera

³ Para consultar la guía de las entrevistas ver anexo 3 y anexo 4.

realizar a cada grupo. Todos los momentos del proceso fueron videograbados. En la figura 4, se muestra el paradigma experimental de la investigación, en donde se resume el procedimiento.

Figura 4

Paradigma Experimental

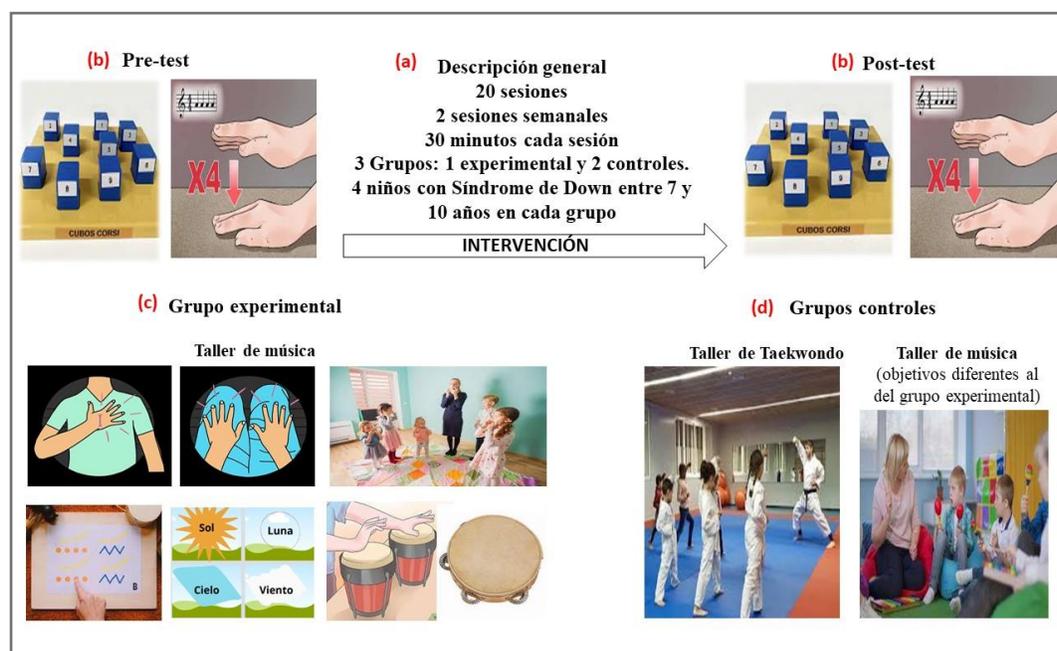


Figura 4. Paradigma experimental. a) Temporalidad de la intervención (20 sesiones); frecuencia de sesiones (2 semanales); duración de cada sesión (30 minutos); grupos que participaron del estudio (3 grupos: experimental con música, control taekwondo y control música); conformación de los grupos (4 niños con síndrome de Down entre 7 y 12 años en cada grupo). b) Pre-test y Post-test: Cubos de Corsi (Neuropsi) y Ritmo (CUMANIM). c) Grupo experimental música: basado actividades visoespaciales sustentadas en elementos rítmicos y estrategias de memoria. d) Grupos controles, taekwondo y música.

A continuación, se describe paso a paso el procedimiento llevado a cabo en cada etapa.

Pre-test

La primera etapa consistió en la aplicación del pre-test, para evaluar la ejecución de tareas de memoria de trabajo visoespacial y de ritmo. La subprueba seleccionada para medir el primer aspecto fueron los Cubos de Corsi (Neuropsi: Atención y Memoria), y para medir el

segundo aspecto fue la subprueba Ritmo (CUMANIM). Ambos test fueron aplicados a todos los participantes del estudio en un salón habilitado para este fin en cada fundación. La duración de aplicación de cada uno fue aproximadamente 5 minutos por participante.

Intervención

En la segunda etapa cada grupo participó en un taller. El G.E.M en el taller de música, el G.C.T en el taller de taekwondo y el G.C.M en un taller de música con objetivos diferentes al del grupo experimental. Los talleres impartidos a los grupos controles forman parte del plan de estudio de las fundaciones. En este caso, la intervención comenzó al inicio del curso escolar, por lo que todos los talleres comenzaron paralelamente. A continuación, se describen objetivos generales, objetivos específicos y tipo de ejercicios realizados en cada uno, primero los grupos controles y posteriormente el grupo experimental.

Grupo Control Taekwondo. Las sesiones del taller de taekwondo fueron impartidas en la Fundación Mosaico Down, 2 veces por semana con una duración de 30 minutos cada sesión. Este taller forma parte de las actividades que se imparten en la Fundación. Según indicó el profesor encargado, “el objetivo general fue que los niños aprendieran el arte marcial taekwondo, y los objetivos específicos consistieron en que logaran concentración, atención y destreza muscular. El tipo de ejercicios practicados estuvieron dirigidos a trabajar elasticidad, flexibilidad y resistencia. Estos se desarrollaron a través de movimientos corporales, ejecución de secuencias y desplazamientos en el espacio. Las sesiones se caracterizaron por los cambios en las rutinas y por la repetición, con el objetivo de ejercitar la memoria” (comunicación personal del profesor de taekwondo, 13 de diciembre de 2022).

Grupo Control Música. El G.C.M recibió un taller de música. Fue impartido en la Fundación Down de Puebla, 2 veces por semana con una duración de 30 minutos, a cargo de una

especialista. Este taller forma parte de las actividades que se imparten en la fundación y “los objetivos generales consistieron en desarrollar sensibilidad estética, comunicación, psicomotricidad, habilidades cognitivas y habilidades socioemocionales. Los objetivos específicos estuvieron encaminados en propiciar una respuesta manifiesta a los estímulos musicales y sonoros, ejemplificar y propiciar la expresión de emociones e ideas de forma verbal y/o no verbal, facilitar el encuentro intersubjetivo entre los participantes, ejemplificar y propiciar el seguimiento del pulso y de patrones rítmicos en una pieza musical, la emisión y/o entonación de notas e intervalos melódicos utilizando sílabas, palabras y frases, la participación activa, la improvisación y el juego libre así como el seguimiento de instrucciones específicas” (comunicación personal de la profesora del G.C.M, 13 de diciembre de 2022).

“El tipo de ejercicios realizados fueron sobre audición activa de canciones/historias infantiles, exploración de instrumentos de percusión y objetos sonoros (idiófonos), representación de canciones/historias por medio de señas con manos y cuerpo, interpretación de canciones/historias acompañado con percusiones, traducción de una pieza/historia musical a otro lenguaje artístico distinto del musical (dibujo, modelado con plastilina, danza, uso de personajes/muñecas/figuras de acción, peluches), proyección en videoclips de historias audiovisuales, ejercicios de identificación de sonidos, timbres, voces, ruidos, situaciones, lugares (paisaje sonoro), rondas y juegos musicales, ejercicios de psicomotricidad relacionando movimientos corporales y gestos con piezas de diversos géneros musicales, sonidos intensos y quedos, graves y agudos, largos y cortos” (comunicación personal de la profesora del G.C.M, 13 de diciembre de 2022).

Grupo Experimental Música. El G.E.M, recibió un taller de música como parte de la investigación. Este estuvo basado en actividades visoespaciales sustentadas en la ejecución de

elementos rítmicos y en la utilización de estrategias de memoria. El mismo fue impartido en la Fundación Mosaico Down y comprendió un total de 20 sesiones, con 2 frecuencias semanales de 30 minutos cada una (tomando en cuenta los cortos períodos de atención de las personas con síndrome de Down).

Es importante ratificar que en la literatura se hace referencia a que, para que exista retención, el entrenamiento debe ser prolongado en el tiempo (1 año aproximadamente). En este sentido, para plantear esta investigación se tuvo que tomar en cuenta los tiempos contemplados en la maestría y hacerlos coincidir con los tiempos de planificación escolar de las fundaciones, especialmente para lograr que todos los talleres (controles y experimental) comenzaran a la par al inicio del curso escolar. Atendiendo a estos factores y circunstancias, el estudio se planteó como un piloto de solo 20 sesiones, para documentar un primer acercamiento exploratorio con la población, con la implementación del taller diseñado y con la aplicación de los test. En este sentido, constituyó una primera experiencia para recolectar datos y evaluar la viabilidad de la propuesta realizada. Entonces, a partir de los resultados obtenidos el propósito fue plantear una posterior investigación mejor fundamentada y con una mayor prolongación en el tiempo.

A partir de haber justificado la temporalidad de la intervención, a continuación, se exponen los objetivos generales y específicos del taller llevado a cabo con el grupo experimental música.

Objetivos Generales

1. Potenciar la memoria visoespacial a través actividades visoespaciales, sustentadas en elementos rítmicos y en estrategias de memoria como el repaso y las mnemotecnias.
2. Propiciar el desarrollo de habilidades para la ejecución rítmica a través de la imitación del de pulso, el acento, y de estructuras rítmicas sencillas.

Objetivos Específicos

1. Asociar espacios, imágenes y gestos con elementos de una canción (letra, ritmos, movimientos melódicos).
2. Realizar secuencias visoespaciales apoyadas en elementos rítmicos, señalando, percutiendo, gesticulando o bailando, a partir de la escucha de una canción.
3. Repasar los ejercicios de forma continua y sistemática para favorecer la memoria.

Diseño de las Sesiones⁴. Las sesiones estuvieron conformadas por 3 partes:

introducción/rapport, desarrollo de las actividades, y conclusión/despedita. A continuación, se explica en qué consistió cada una⁵.

1. Introducción/rapport. En la primera parte de la sesión se pretendió dar la oportunidad de crear una conexión de empatía con los participantes a través de saludos y breves comentarios, introducción del tema de la sesión utilizando imágenes e historias y rememorando aspectos trabajados en sesiones anteriores.

2. Desarrollo de las actividades. En la segunda parte se llevaron a cabo las actividades centrales del taller. Los ejercicios propuestos se realizaron a partir de la interacción con diferentes canciones infantiles y se basaron en ejemplificar y propiciar la realización de secuencias visoespaciales en orden directo e inverso. Estas actividades se acompañaron con la ejecución de elementos rítmicos, fundamentalmente con el pulso, el acento y otras estructuras sencillas que combinaron negras, corcheas y blancas. Las actividades se apoyaron fundamentalmente en la utilización del cuerpo, de instrumentos de percusión, objetos sonoros, musicogramas e imágenes.

⁴ Véase en el anexo 1 el diseño de 5 sesiones a partir de los 5 objetivos del taller.

⁵ El anexo 2 presenta el informe de las sesiones a partir los datos recogidos en la bitácora.

Para las sesiones se diseñaron 5 objetivos que respondieron al objetivo general y a los objetivos específicos del taller. A continuación, son enunciados:

Objetivo 1. Realizar secuencias (orden directo e inverso) señalando partes del cuerpo, sincronizando con la rítmica de la canción.

Objetivo 2. Realizar secuencias (orden directo e inverso) de gesticulaciones descriptivas, sincronizando con la rítmica de la canción.

Objetivo 3. Realizar secuencias (orden directo e inverso) relacionando imágenes y espacios con partes de una canción, sincronizando con la rítmica de la canción.

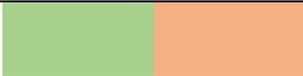
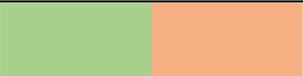
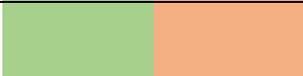
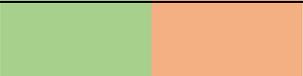
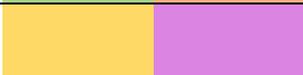
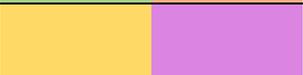
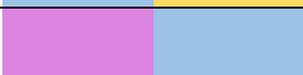
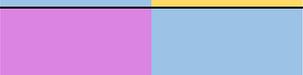
Objetivo 4. Señalar imágenes en un musicograma (orden directo e inverso) que se relacionen con la letra o con elementos musicales de una canción.

Objetivo 5. Seguir una secuencia de instrumentos ejecutando percusiones.

Los 5 objetivos fueron desarrollados uno en cada sesión utilizando la técnica de repaso espaciado. Por esta razón tuvieron una distribución alternada y sistemática a lo largo del taller. En la tabla 4 se muestra la distribución de las sesiones, se representa cada objetivo con un color (objetivo 1 color verde, objetivo 2 color naranja, objetivo 3 color amarillo, objetivo 4 color púrpura, objetivo 5 color azul) y siguiendo la técnica de repaso espaciado se observa la distribución de estos objetivos en los bloques de sesiones, la regularidad con que fueron trabajados y la cantidad de oportunidades en que fueron repasados.

Tabla 4

Distribución de Objetivos por Sesiones. Técnica de Repaso Espaciado

Semana	Bloque 1 de Sesiones	Semana	Bloque 2 de Sesiones	Objetivos
1		6		1 
2		7		2 
3		8		3 
4		9		4 
5		10		5 

Elementos cognitivos trabajados en las sesiones a partir de los 5 objetivos diseñados. A partir de los 5 objetivos diseñados, los elementos cognitivos de interés que se trabajaron a través de las diferentes actividades y de estrategias de memoria, fueron los siguientes:

Percepción visoespacial: presente en el reconocimiento, interpretación y significación de la información visoespacial presentada: imágenes, objetos y secuencias que relacionan diferentes elementos.

Memoria a corto plazo visoespacial: presente en la capacidad de retener y recuperar la información brindada en el momento, en este caso ejecución de secuencias en orden directo.

Memoria de trabajo visoespacial: presente en la capacidad de retener, recuperar y manipular en tiempo real la información brindada, en este caso ejecución de secuencias en orden inverso o con cambios en el orden y en las imágenes.

Posible relación entre los elementos del Modelo Multicomponente y los ejercicios realizados en el taller. Se menciona a continuación la relación que pudo existir entre los componentes del Modelo Multicomponente de Baddeley y los ejercicios realizados como parte del taller de música con el grupo experimental.

Bucle fonológico: Encargado de la preservación de la información acústica verbal, puede estar presente en las actividades a partir de la escucha de las letras de las canciones, sonidos musicales y sonidos no musicales. En este caso pudo haber resultado de importancia para recordar sonidos o palabras y poder relacionarlos con las imágenes o gestos que forman parte de una secuencia a seguir.

Agenda visoespacial: Pudo estar presente en el procesamiento de la información visual y espacial de los ítems que conformaron las secuencias a ejecutar, trabajando con características como color, forma, textura, ubicación y relaciones espaciales.

Ejecutivo central: La participación de este elemento pudo darse en varios aspectos, por ejemplo:

Activación y recuperación de información de la memoria a largo plazo. Se puede manifestar en el repaso de lo aprendido, pudiendo transcurrir 1 día, 1 semana o 1 mes, (siguiendo la técnica de repaso espaciado que se planteó para la investigación).

Coordinación en 2 tareas independientes, como pueden ser en este caso señalar las imágenes del musicograma a la vez que se escucha una palabra específica de la canción, o cambiar de un ítem a otro siguiendo el pulso.

Cambio de tareas, por ejemplo, secuencias que implicaron gesticular y aplaudir, gesticular y señalar o señalar y aplaudir.

Recuperación de las operaciones, por ejemplo, recordar de qué manera se solucionó una actividad, puede ser recordar cómo se ejecutó una secuencia si se cambió el orden de los ítems, o cómo relacionar elementos de una canción con una secuencia visoespacial.

Asistir selectivamente a la información específica, por ejemplo, para identificar entre todas las imágenes de la secuencia, cuál es la que se corresponde con la que refiere la canción.

Inhibición de información irrelevante, por ejemplo, cuando el participante es capaz de mantener la atención en la realización de una secuencia u otra tarea que se le asigne.

Búfer episódico: El almacén de capacidad limitada permite integrar la información visoespacial y fonológica, en este caso, este componente pudo haber sido esencial para la realización de las tareas del taller, ya que se da un vínculo estrecho entre lo visoespacial y lo auditivo en todas las actividades.

3. Conclusión/despedita. En la tercera parte de las sesiones se realizaron juegos, rondas y proyección de videos clips de las canciones trabajadas.

Post-Test

La última etapa del estudio consistió en la realización del post-test. Una vez concluidas las sesiones del taller se reaplicaron las subpruebas Cubos de Corsi y Ritmo. Fueron realizadas a todos los participantes en salones aislados y tranquilos habilitados en las Fundaciones. El tiempo de aplicación del post-test fue de aproximadamente 5 minutos por participante. Con esta acción concluyó la intervención. Una vez recogidos todos los datos, el objetivo fue comparar los resultados arrojados en las dos mediciones para analizarlos y llegar a conclusiones respecto a la ejecución de tareas de memoria visoespacial y rítmicas de los participantes. La información resultante se expone de manera íntegra en el siguiente capítulo.

Capítulo 3. Resultados

Descripción de los Participantes del Estudio. Grupo Experimental Música

En este apartado se expone una descripción de los 4 casos de estudio a partir de la información ofrecida por cuidadores y profesores en las entrevistas. Datos como, características del sujeto, estado conductual y antecedentes médicos, fueron necesarios para conocer elementos que pudieran interferir en el rendimiento del examinado en el momento de la aplicación de las subpruebas neuropsicológicas. Además, se consideró importante indagar en los antecedentes musicales y en el desempeño académico de los niños. Esta información se obtuvo con el objetivo de contrastarla entre ella y con los resultados cuantitativos, para extraer datos que pudieran resultar relevantes en la discusión y las conclusiones. A continuación, se describirá a cada participante.

Participante E.M.V

“E.M.V es de nacionalidad mexicana, tiene 10 años, de género masculino y es diestro. Está diagnosticado con síndrome de Down con mosaicismos, no tiene otros antecedentes médicos, no asiste a terapias y no toma medicamentos. Es hijo primogénito de padres mexicanos (a su nacimiento la madre se encontraba soltera). Actualmente vive con su tía y su abuela, esta última funge como su tutora. E.M.V, nunca contó con la presencia de su padre biológico, su figura paterna era su abuelo materno, quien perdió la vida durante la pandemia de Covid 19. E.M.V asiste a la Fundación Mosaico Down desde los 2 años. No realiza actividades extraescolares y no ha tenido experiencia con la música en talleres. En su casa sí se escucha música, generalmente a José José y Pepe Aguilar, los intérpretes favoritos de su difunto abuelo. El participante no asiste

a conciertos, aunque su actitud ante la música es de alegría y lo expresa a través del baile” (comunicación personal de la cuidadora, 28 de septiembre de 2022).

En el ámbito escolar la profesora reportó a E.M.V con problemas de conducta, “se tira al piso y contra las paredes en forma de juego y eso hace que no pueda realizar las actividades que se le piden. Tiene facilidad para igualar y clasificar imágenes y cantidades. En cuanto al lenguaje, se le entienden pocas palabras y tiene un vocabulario muy limitado. El mayor desarrollo en la escritura es realizar líneas punteadas. En las actividades escolares suele realizar secuencias de baile de 3 pasos máximo, con una duración aproximada de diez minutos antes de que pierda la atención. Su mayor logro en el ciclo correspondiente de septiembre a diciembre de 2022 fue igualar y clasificar objetos, así como el agarrado del lápiz” (comunicación personal de la profesora de la Fundación Mosaico Down, 18 de diciembre de 2022).

Participante E.M.H

“E.M.H es de nacionalidad mexicana, tiene 10 años, de género masculino y es diestro. Está diagnosticado con síndrome de Down trisomía 21. Como antecedentes médicos, cuenta con un cierre de PCA (conducto arterioso persistente), no asiste a terapia ni toma medicamentos. Es hijo único de padres mexicanos (madre soltera). Vive con su mamá, la cual prefirió omitir datos del padre biológico. E.M.H, lleva 4 años asistiendo a la Fundación Mosaico Down y anteriormente asistió a una estancia infantil. No asiste a actividades extraescolares y no ha tenido experiencia con la música en talleres. En su casa sí se escucha música, de todo tipo de géneros y él se siente más atraído por el género Banda. No asiste a conciertos y su gusto por la música suele expresarlo a través del baile, pero con discreción” (Comunicación personal de la cuidadora, 28 de septiembre de 2022).

En el ámbito escolar la profesora lo reportó con problemas de conducta, “no le gustan los juegos guiados, entiende por jugar dar golpes o tirarse al piso con los compañeros. Por otra parte, tiene facilidad para igualar y clasificar imágenes y cantidades. En cuanto al lenguaje se le entienden algunas palabras y tiene un vocabulario limitado. El mayor desarrollo en la escritura es realizar líneas punteadas. Suele realizar secuencias de baile de 3 pasos máximo, pero pierde muy rápido la atención. Su mayor logro en el ciclo correspondiente de septiembre a diciembre de 2022 estuvo relacionado con igualar, contar y clasificar” (comunicación personal de la profesora de la Fundación Mosaico Down, 18 de diciembre de 2022).

Participante E.M.P

“E.M.P es de nacionalidad mexicana, tiene 12 años, de género femenino y es diestra. Está diagnosticada con síndrome de Down, aunque la cuidadora no conoce el tipo específico. No tiene otros antecedentes médicos y tampoco tiene tratamiento de medicamentos. Es hija de padres mexicanos (madre soltera), y actualmente vive con su mamá y su hermana. Comenzó a asistir a la Fundación Mosaico Down en septiembre de 2022 y anteriormente asistía a un colegio privado. No ha tenido contacto con la música en talleres ni participa en actividades extraescolares. En su casa sí se escucha música y su actitud ante esta es de alegría, expresándose a través del baile” (comunicación personal de su cuidadora, 18 de diciembre de 2022).

Según comentó su profesora, “es extrovertida e independiente, pero con evidentes dificultades cognitivas. Ha tenido una dinámica familiar compleja que la ha llevado a cambiar su conducta en unos meses, entre los comportamientos actuales está el lanzar objetos y orinarse constantemente (aun teniendo el control de esfínter consolidado). E.M.P realiza con mayor facilidad actividades que implican movimiento o manipulación de objetos, disfruta mucho colorear y bailar. Los aspectos de lectoescritura y matemáticas son los más complejos para ella.

No escribe ni hace trazos precisos (solo rayones), identifica del 1 al 5 gráficamente, pero no los relaciona numéricamente. En cuanto al lenguaje llega a expresarse oralmente con frases cortas, palabras con omisiones de sonidos, pero solo cuando necesita algo o se siente en confianza, pocas veces interactúa en conversaciones. Tiene mejor memoria visual que espacial. En el ciclo correspondiente de septiembre a diciembre de 2022, logró ser más independiente, ubicar espacios personales dentro del salón de clases, identificar las actividades que se realizan en diferentes espacios, como jugar, comer e ir al baño. E.M.P disfruta mucho la música, en los festivales logra aprenderse los pasos y movimientos de las coreografías. Considero que tiene gran potencial para el arte en general. Su desarrollo cognitivo es muy lento, probablemente porque recibe poca estimulación extraescolar” (comunicación personal de la profesora de la Fundación Mosaico Down, 18 de diciembre de 2022).

Participante E.M.L

E.M.L es de nacionalidad mexicana, tiene 9 años, de género masculino, es ambidiestro y está diagnosticado con síndrome de Down. En cuanto a sus antecedentes médicos, lo reportan en vigilancia de leucemia mieloide hace 6 años y se encuentra medicamentado con levotiroxina 50 mg una vez al día. Vive con sus dos padres, ambos de nacionalidad mexicana. Lleva 3 años asistiendo a la Fundación Mosaico Down. No asiste a actividades extraescolares y su conducta ante la música es de indiferencia, no muestra interés alguno (comunicación personal de su cuidadora, 18 de diciembre de 2022).

Reportó la maestra que a E.M.L le llama mucho la atención los sonidos, y cuando está sin hacer nada él mismo los genera con lo que tenga a su alrededor o con su propio cuerpo. Mencionó que se siente atraído por girar tapas o botes y por pintar. E.M.L no sabe escribir ni sigue instrucciones, no le gusta trabajar en la escuela y se irrita muy fácilmente, llorando o

gritando cuando se le guía. En ocasiones emite algunos sonidos vocales, pero no tiene desarrollado del lenguaje. La interacción con la música no lo estimula ni para bailar. E.M.L mejoró su conducta en el ciclo correspondiente de septiembre a diciembre de 2022, se mostró menos irritable y más integrado en las actividades (comunicación personal de la profesora de la Fundación Mosaico Down, 18 de diciembre de 2022).

Descripción del Desempeño de los Participantes en los Talleres

En esta sección se resume el desempeño que tuvieron los participantes en cada uno de los talleres, según los reportes de los profesores a partir de las entrevistas realizadas. Para ello, se dirigió la observación a los siguientes aspectos: conducta, ejecución y memorización de las secuencias visoespaciales, ejecuciones rítmicas y sincronización sensoriomotora. Primeramente, se describirá el desempeño de los participantes del grupo experimental y posteriormente el de los participantes controles.

Taller de Música. G.E.M

A partir de la observación realizada a cada sesión, se describió el desempeño de los participantes en los 5 objetivos propuestos para el taller, atendiendo a los aspectos de conducta, ejecución y memorización de las secuencias visoespaciales, ejecuciones rítmicas y sincronización sensoriomotora. Se realizó un análisis a cada bloque de sesiones para comparar el comportamiento de estos elementos a lo largo del taller y finalmente se emitió un resumen. Estos datos son vaciados a continuación en distintas tablas

En la tabla 5 se muestra el desempeño del participante E.M.V en el taller de música.

Tabla 5*Desempeño de E.M.V en el Taller de Música*

Participante E.M.V		
Objetivo	Bloque	
	1	2
1	<p>1. Ejecutó partes de las secuencias.</p> <p>2. Memorizó mayormente las primeras partes de las secuencias.</p> <p>3. No logró ejecutar ritmos ni la sincronización sensoriomotora.</p>	<p>1. Ejecutó secuencias completas luego de diferentes repasos.</p> <p>2. Logró en ocasiones identificar/memorizar partes de las secuencias.</p> <p>3. Logró sincronización sensoriomotora en breves momentos (requirió un tempo lento).</p>
2	<p>1. Realizó los gestos y ejecutó partes de las secuencias.</p> <p>2. Memorizó partes de las secuencias.</p> <p>3. No logró ejecutar ritmos ni la sincronización sensoriomotora.</p>	<p>1. Realizó los gestos y ejecutó las secuencias completas a través de varios repasos.</p> <p>2. Logró memorizar el gesto y las secuencias repasadas en sesiones anteriores, pero no las nuevas.</p> <p>3. No logró ejecutar ritmos ni la sincronización sensoriomotora.</p>
3	<p>1. Ejecutó las secuencias completas con repasos.</p> <p>2. Pudo memorizar y ejecutar los cambios realizados en las secuencias.</p> <p>3. No logró ejecutar ritmos ni la sincronización sensoriomotora.</p>	<p>1. Realizó las secuencias completas.</p> <p>2. Memorizó y ejecutó los cambios realizados a las secuencias con repasos.</p> <p>3. Logró la sincronización sensoriomotora en breves momentos.</p>
4	<p>1. Ejecutó secuencias completas sin repaso.</p> <p>2. Memorizó en orden inverso con repasos.</p> <p>3. No logró ejecutar ritmos ni la sincronización sensoriomotora (requirió un tempo lento).</p>	<p>1. Realizó de manera precisa la secuencia del musicograma.</p> <p>2. Logró memorizar la ejecución en orden directo e inverso y con eliminación de ítems.</p>

		3. No logró ejecutar ritmos ni la sincronización sensoriomotora (requirió un tempo lento).
5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizó las secuencias. 2. Memorizó orden directo e inverso. 3. No ejecutó ritmos, pero logró sincronizar en breves momentos (tendencia a aumentar el tempo). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizó las secuencias. 2. Logró ejecutar hasta 5 ítems en orden directo e inverso. 3. No ejecutó ritmos, pero logró sincronizar en breves momentos.
Resumen	E.M.V desarrolló todos los aspectos observados: aumentó el número de ítems en la ejecución de secuencias. Aumentó el número de ítems a memorizar (orden directo, e inverso; cambio en el orden de los ítems, cambio en la imagen del ítem). Tuvo un incipiente desarrollo de la sincronización sensoriomotora. Nota: El participante tuvo 2 ausencias por enfermedad.	

En la tabla 6 se muestra el desempeño del participante E.M.H en el taller de música.

Tabla 6

Desempeño de E.M.H en el Taller de Música

Participante E.M.H		
Objetivo	Bloque	
	1	2
1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejecutó partes de la secuencia. 2. Memorizó pocos ítems (demanda la guía de la maestra). 3. No logró sincronización sensoriomotora ni ejecuciones rítmicas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejecutó la secuencia luego de varios repasos. 2. Logró identificar/memorizar la secuencia. 3. En ocasiones logró sincronización sensoriomotora.
2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizó el gesto y la secuencia luego de varios repasos. 2. Recordó parte de los gestos. 3. No logró sincronización sensoriomotora. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizó la secuencia. 2. Recordó parte de la secuencia. 3. Logró sincronizar por momentos (aunque se detenía antes de terminar la frase musical).

3	<p>1. Realizó algunas secuencias (mucha resistencia a la tarea).</p> <p>2. Logró recordar la mayoría de los ítems cuando se cambiaba el orden de la secuencia o cuando se sustituía ilustración por colores.</p> <p>3. No logró la sincronización sensoriomotora ni ejecuciones rítmicas.</p>	<p>1. Realizó la secuencia luego de varios repasos (resistencia a la tarea).</p> <p>2. Recordó los ítems cuando se cambió el orden de la secuencia o cuando se sustituyó ilustración por colores.</p> <p>3. Logró mejor sincronización sensoriomotora por momentos.</p>
4	<p>No asistió a las sesiones de este objetivo en el primer bloque.</p>	<p>1. Realizó una parte de la secuencia (se saltaba los ítems).</p> <p>2. No logró memorizar.</p> <p>3. Logró sincronizar en un momento (6 compases de 4/4). En ocasiones su movimiento motor solía ser rápido y sin control.</p>
5	<p>No asistió a las sesiones de este objetivo en el primer bloque.</p>	<p>1. Realizó la secuencia luego de varios repasos.</p> <p>2. Logró recordar secuencias de 4 ítems.</p> <p>3. Logró sincronización sensoriomotora por breves momentos.</p>
Resumen	<p>E.M.H tuvo un desarrollo con altas y bajas en los aspectos observados (gran irregularidad en la asistencia). No obstante, logró ejecutar las secuencias (a través de continuos repasos). Memorizó secuencias de hasta 4 ítems (orden directo e inverso, cambio de imágenes en los ítems, cambio del orden de los ítems). Tuvo un incipiente desarrollo de la sincronización sensoriomotora. Nota: el participante tuvo 10 ausencias por enfermedad.</p>	

En la tabla 7 se muestra el desempeño del participante E.M.P en el taller de música.

Tabla 7

Desempeño de E.M.P en el Taller de Música

Participante E.M.P		
Objetivo	Bloque	
	1	2

1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejecutó parte de la secuencia. 2. Sí recordó la secuencia (mejor las primeras partes). 3. Logró mejor sincronización sensoriomotora en la 2da sesión y no ejecutó ritmos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizó por sí sola la secuencia. 2. Logró identificar/memorizar las partes de la secuencia. 3. Sincronizó en varios momentos con ritmos y pulsos.
2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizó sola el gesto y la secuencia. 2. Recordó la secuencia completa. 3. Demoraba en cambiar de gesto, pero todo el tiempo expresó sincronización sensoriomotora del pulso con el movimiento de su cuerpo. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizó el gesto y la secuencia. 2. Memorizó la secuencia completa, identificó el gesto con la imagen volteada. 3. Logró sincronización sensoriomotora del pulso, así como ejecutar células rítmicas.
3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizó la secuencia. 2. En ocasiones recordó la secuencia completa. Cuando se cambió el orden de los ítems o cuando se cambió la ilustración, las recordaba a medias. 3. Logró sincronización sensoriomotora del pulso. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Logró ejecutar la secuencia (3 de 4 ítems). 2. No recordó dónde estaban las ilustraciones cambiadas por colores (se veía distraída). 3. Sincronizó el pulso y ejecutó células rítmicas.
4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizó desde el primer momento la secuencia en algunos musicogramas, para otros necesitaba repasos. 2. Realizó la secuencia en orden inverso (con 1 o varios repasos), recordó ítems ocultos (con varios repasos). 3. No logró sincronización sensoriomotora (requirió de un tempo lento). Tocaba repetidamente el mismo elemento como si no controlara el movimiento. Mejoró el control motor para la 2da sesión. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizó la secuencia. 2. Ejecutó en orden directo e inverso, recordó mejor la ejecución del musicograma que repasaba. 3. Logró sincronización sensoriomotora del pulso en pies y manos, pero no en el musicograma (requirió de un tempo lento).
5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizó la secuencia de 3 ítems. 2. Ejecutó orden directo e inverso. 3. Logró sincronización sensoriomotora con el cuerpo y sobre los instrumentos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Logró señalar/percutir una secuencia de 5 ítems, similar a los Cubos de Corsi. 2. Realizó orden directo e inverso, recordó la secuencia cuando se varió el orden de los ítems.

3. Logró sincronización sensoriomotora.

Resumen	E.M.P tuvo un desarrollo ascendente en los aspectos observados. Aumentó el número de ítems en la ejecución de las secuencias. Memorizó secuencias completas de hasta 5 ítems (orden directo e inverso), partes de las secuencias (sobre todo cuando se intercambiaba el orden de los ítems). Afianzó la sincronización sensoriomotora y logró realizar células rítmicas. Nota: la participante tuvo 4 ausencias por enfermedad y por otras situaciones familiares.
---------	--

En la tabla 8 se muestra el desempeño del participante E.M.L en el taller de música.

Tabla 8

Desempeño de E.M.L en el Taller de Música

Participante E.M.L		Bloque	
Objetivo	1	1	2
1	No sigue instrucciones. Hubo que asistirlo.	No sigue instrucciones. Hubo que asistirlo.	No sigue instrucciones. Hubo que asistirlo.
2	No sigue instrucciones. Hubo que asistirlo.	No sigue instrucciones. Hubo que asistirlo.	No sigue instrucciones. Hubo que asistirlo.
3	No sigue instrucciones. Hubo que asistirlo. Logró tocar por él mismo un tambor, 2 ítems de 1 secuencia.	No sigue instrucciones. Hubo que asistirlo.	No sigue instrucciones. Hubo que asistirlo.
4	No sigue instrucciones. Hubo que asistirlo. Intentó señalar y seguir el musicograma.	No sigue instrucciones. Hubo que asistirlo.	No sigue instrucciones. Hubo que asistirlo.
5	No sigue instrucciones. Hubo que asistirlo. Tocó un tambor por él mismo.	Logró tocar el tambor él solo, pero con un movimiento muy rápido. Intentó tocar varios instrumentos cuando se le guiaba.	Logró tocar el tambor él solo, pero con un movimiento muy rápido. Intentó tocar varios instrumentos cuando se le guiaba.
Resumen	E.M.L no desarrolló los aspectos observados. No obstante, se percibió mejora en su conducta, estado de ánimo e integración a la sesión, así como mejor interacción con la maestra y con los compañeros. Tuvo algunas respuestas conductuales ante la ejecución rítmica con instrumentos. Se percibió que algunos sonidos, como el de los panderos, lograron captar su atención.		

De manera general, los datos recabados a través de la observación en el taller de música evidenciaron que:

Con respecto a la memoria visoespacial, se observó que 3 de los 4 participantes tuvieron un mejor desempeño en la ejecución de tareas que demandaban recordar la secuencia visoespacial, tanto en orden directo como inverso. Es importante subrayar que la mayoría de los ejercicios consistieron en señalar varios ítems en diferentes posiciones en el espacio, y en los diseñados como imitación a los Cubos de Corsi, 3 de los 4 estudiantes lograron recordar hasta 5 ítems, tanto en orden directo como inverso.

Con respecto a la ejecución rítmica, se observó que hubo un incipiente desarrollo en cuanto a la sincronización sensoriomotora del pulso en 3 de los 4 participantes, y que un participante logró ejecutar algunas estructuras rítmicas sencillas presentes en las canciones.

Taller de Taekwondo. G.C.T

El taller de taekwondo se llevó a cabo como se previó en el diseño metodológico. A continuación, también se describirán según los criterios del profesor, aspectos de conducta, de ejecución y memorización de las secuencias, y de sincronización sensoriomotora de los 4 participantes a lo largo de taller.

C.T.N: es un poco voluntarioso, dependiendo de su estado de ánimo es como trabaja. Cuando vino en total disposición trabajó excelente, tanto memorización, coordinación, como sincronización. Asimiló todos los ejercicios que se le indicaron y recordó bien las tareas a realizar, en general tiene buena memoria.

C.T.C: tuvo un buen avance en cuanto a la atención. Algunos ejercicios los logró ejecutar de manera independiente, aunque para la mayoría necesitó auxilio. Le costó mucho trabajo memorizar y sincronizar. Necesitó mucho de la repetición para asimilar los ejercicios.

C.T.A: tuvo mucha irregularidad con la asistencia por lo que el profesor no se atrevió a dar una descripción conclusiva de su desempeño.

C.T.G: excelente retención, memorización, coordinación y sincronización. Pudo realizar hasta 4 movimientos seguidos (comunicación personal del profesor de taekwondo, 18 de diciembre de 2022).

Taller de Música. G.C.M

El taller de música del grupo control también se llevó a cabo como se previó en el diseño de la metodología. La profesora a cargo realizó una breve caracterización de los 4 participantes en cuanto a conducta, ejecución y memorización de las secuencias, ejecuciones rítmicas y sincronización sensoriomotora.

C.M.A: No siguió instrucciones, es muy tímida y retraída, sin embargo, sonríe todo el tiempo y mostró, muy reservadamente, interés ante las narrativas y los estímulos sonoros. No ejecutó secuencias. Reconoció algunos nombres/conceptos y fuentes sonoras, pero se niega a participar en las actividades de la clase. No se pudo evaluar su desempeño en ejecuciones rítmicas y sincronización sensoriomotora dada la renuencia para realizar actividades.

C.M.C: Siguió instrucciones, mostró interés hacia las narrativas y respondió positivamente a los estímulos sonoros. Ejecutó secuencias sencillas de 3 a 4 pasos y repitió patrones. Reconoció nombres/conceptos y fuentes sonoras, pero lo enunció de manera discreta.

Realizó ejercicios implementando marcha. Participó en diversos juegos musicales que incorporaron variaciones de carácter y movimiento y que permitieron la sincronización motora.

C.M.Y: En ocasiones siguió instrucciones y respondió a algunos estímulos sonoros. Ejecutó secuencias sencillas de 2 pasos y repitió algunos patrones. Reconoció algunos nombres/conceptos y fuentes sonoras. Realizó ejercicios implementando marcha. En ocasiones participó en juegos musicales que incorporaron variaciones de carácter y movimiento y que permitieron la sincronización motora.

C.M.M: En ocasiones siguió instrucciones y respondió a algunos estímulos sonoros. Ejecutó secuencias sencillas de 2 pasos y repitió algunos patrones. Reconoció algunos nombres/conceptos y fuentes sonoras. Realizó ejercicios implementando marcha. En ocasiones participó en juegos musicales que incorporaron variaciones de carácter y movimiento y que permitieron la sincronización sensoriomotora (comunicación personal de la profesora de música, 18 de diciembre de 2022).

Resultados de los Test

En el presente apartado se exponen los resultados de las subpruebas Cubos de Corsi y Ritmo, aplicadas a los 3 grupos que conformaron el estudio. Se realizó el análisis de los resultados del pre-test, y posteriormente, se compararon con los resultados del post-test.

Test Cubos de Corsi

De la subprueba Cubos de Corsi, como ya se mencionó, aunque el objetivo de la investigación estuvo dirigido a los resultados sobre memoria de trabajo visoespacial (ejecución en orden inverso), también se reportaron los resultados de memoria inmediata (ejecución en

orden directo) por considerarse de interés para la discusión. A continuación, en la tabla 9, se exponen los resultados del pre-test de la subprueba Cubos de Corsi.

Tabla 9

Resultados Subprueba Cubos de Corsi. Pre-test

Pre-test												
Grupo	G.E.M				G.C.T				G.C.M			
Participante	E.M.V	E.M.H	E.M.P	E.M.L	C.T.A	C.T.C	C.T.N	C.T.G	C.M.A	C.M.C	C.M.Y	C.M.M
Orden directo	3	0	2	0	0	2	4	3	0	3	5	0
Orden inverso	2	0	2	0	0	0	2	2	0	0	0	0

Nota: En la tabla 9 se muestra el resultado obtenido por cada participante en el pre-test de la subprueba Cubos de Corsi, orden directo e inverso. En la escala de evaluación los puntajes son equivalentes con el máximo número de cubos que el participante logró señalar.

A continuación, en la tabla 10, se exponen los resultados del post-test de la subprueba Cubos de Corsi. Aparecen las puntuaciones de los 3 grupos participantes en las tareas de orden directo e inverso.

Tabla 10

Resultados Subprueba Cubos de Corsi. Post-test

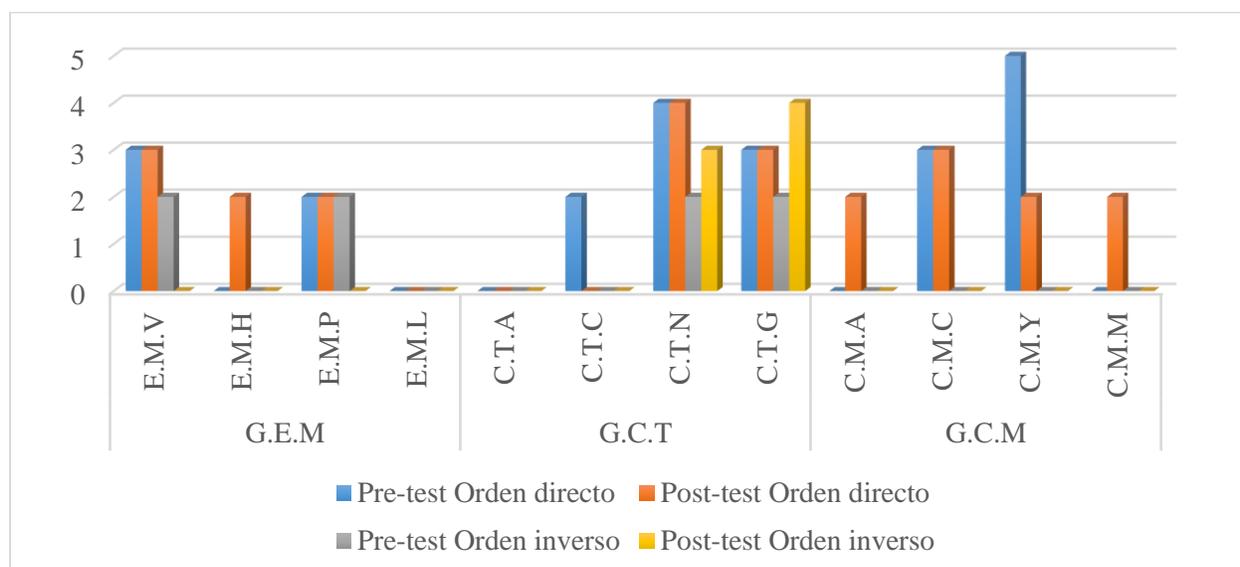
Post-test												
Grupo	G.E.M				G.C.T				G.C.M			
Participante	E.M.V	E.M.H	E.M.P	E.M.L	C.T.A	C.T.C	C.T.N	C.T.G	C.M.A	C.M.C	C.M.Y	C.M.M
Orden directo	3	2	2	0	0	0	4	3	2	3	2	2
Orden inverso	0	0	-	0	0	0	3	4	0	0	0	-

Nota: En la tabla 10 se muestra el resultado obtenido por cada participante en el post-test de la subprueba Cubos de Corsi, orden directo e inverso. En la escala de evaluación los puntajes son equivalentes con el máximo número de cubos que el participante logró señalar.

A continuación, con el objetivo de comparar los resultados de la subprueba Cubos de Corsi (pre-test y post-test) de cada participante, se presenta un gráfico de barras en la figura 5.

Figura 5

Tabla Comparativa de Resultados Pre-Test y Post-Test, Subprueba Cubos de Corsi



Nota: En la figura 5 se muestra una comparación de los resultados pre-test y post-test de la subprueba Cubos de Corsi por cada participante. El eje horizontal muestra las siglas con las que se nombró a los participantes. El eje vertical muestra el número de ítems (cubos) señalados por los participantes. La leyenda indica los colores con que se identifican el pre-test y el pos-test así como el orden directo e inverso.

En resumen, los resultados del test Cubos de Corsi arrojaron que, en el grupo experimental música, en la tarea de orden directo (memoria a corto plazo y atención), 1 participante aumentó el número de ítems (de 0 a 2), el resto se mantuvo en el mismo nivel (3, 2, 0). Por otra parte, en la tarea de orden inverso (memoria de trabajo), un participante disminuyó la cantidad de ítems (de 2 a 0), 2 participantes se mantuvieron a en el mismo nivel (0), y en un participante no se pudo comparar las ejecuciones por cuestiones conductuales. De estos

resultados se concluye que, en el G.E.M, un participante mejoró en la ejecución de la tarea de orden directo y ningún participante mejoró en la tarea en orden inverso.

En el grupo control taekwondo, en la tarea de orden directo (memoria a corto plazo y atención) un participante disminuyó en la cantidad de ítems ejecutados/realizados (de 2 a 0), mientras que los demás se mantuvieron en el mismo nivel (0, 4, 3). Por otra parte, en la tarea de orden inverso (memoria de trabajo), 2 participantes mejoraron la ejecución de la tarea (de 2 a 3; de 2 a 4), mientras que los otros 2 se mantuvieron en el mismo nivel (0, 0). De estos resultados se concluye que, en el G.C.T ningún participante mejoró en la ejecución de la tarea de orden directo y 2 participantes mejoraron en la tarea de orden inverso.

En el G.C.M, en la tarea de orden directo (memoria a corto plazo y atención), 2 participantes aumentaron el número de ítems (de 0 a 2), 1 participante disminuyó el número de ítems (de 5 a 2), y 1 participante se mantuvo en el mismo nivel (3). Por otra parte, en la tarea de orden inverso (memoria de trabajo), 3 participantes se mantuvieron en el mismo nivel (0), y en un participante no se pudo comparar las ejecuciones por cuestiones conductuales. De estos resultados se concluye que, en el G.C.M, 2 participantes mejoraron en la ejecución de la tarea de orden directo y ningún participante mejoró la tarea de orden inverso.

Al comparar los resultados de los 3 grupos se concluye que, en los grupos experimental música y control música, algunos participantes mejoraron la tarea de orden directo y ningún participante mejoró la tarea de orden inverso, mientras que, en el grupo control taekwondo, de manera contraria, ningún participante mejoró la tarea en orden directo y algunos participantes mejoraron la tarea en orden inverso.

Por otra parte, con el objetivo de observar si la ejecución en el test Cubos de Corsi mejoraba en los participantes, se probó agregar a los ejercicios estímulos auditivos, secuencias

de sílabas entonadas que cantaba el examinador a la vez que señalaba los cubos (un sonido por cubo). Con esta práctica se observó que algunos participantes mejoraron su atención y ejecución ante la tarea. Este tipo de resultados se percibió igualmente durante el taller de música, cuando las ejecuciones de secuencias visoespaciales eran acompañadas y relacionadas con elementos musicales o cuando se vinculaban con el texto de las canciones.

Otras de las observaciones realizadas fue que algunos niños intentaban realizar la tarea a la par que el examinador, conducta que también fue recurrente en el test Ritmo. Por otra parte, cuando realizaban la secuencia, algunos tocaban correctamente los cubos, pero seguían hacia otros cubos. Ambas conductas pudieran interpretarse como falta de control inhibitorio.

Test Ritmo

Ningún participante pudo realizar la subprueba Ritmo, ni en el pre-test ni en el post-test. Por tal motivo, en esta sección no se muestran los resultados en tablas ni en gráficos, pues todos obtuvieron 0. A manera de conclusión, se considera que los participantes no poseían un desarrollo de las habilidades específicas para realizar las ejecuciones rítmicas.

Como resultados cualitativos, se observó de manera general en los 3 grupos participantes, que hubo niños que no tuvieron una respuesta conductual ante la imitación de secuencias rítmicas (estos constituyeron la minoría), mientras otros sí manifestaron una respuesta. No obstante, como se expresó en el párrafo anterior, ninguno logró imitar las secuencias de manera correcta, y algunas de las conductas observadas fueron, agarrar el lápiz y comenzar a dar constantes percusiones a un tiempo rápido y acelerado; omisión de toques, por ejemplo si el examinador tocaba una negra dos corcheas, el niño respondía con un solo toque y se le quedaba mirando al examinador; tocar a la vez que el examinador, aunque se le pidiera que aguardara su turno (este tipo de conductas fue muy recurrente); pérdida de atención ante la tarea, sobre todo

en las últimas secuencias del test. Alunas de estas conductas pudieran interpretarse como falta de consolidación en el control inhibitorio, en el control atencional y en la memoria de trabajo, características expresadas en la literatura sobre las personas con síndrome de Down y que serán retomadas en la discusión.

Al igual que para el test Cubos de Corsi, en Ritmo, con el objetivo de observar si mejoraba la ejecución y la atención ante la tarea, se probó realizar los golpes con la palma de la mano en vez de con un lapicero (para implicar mayor motricidad gruesa, ya que la fina presenta mayor dificultad); utilizar sílabas que acompañaran el ritmo; reproducir como fondo una de las canciones trabajadas durante el taller. A pesar de que algunos de estos intentos lograron atraer la atención de algunos niños, esto no hizo que mejorara la ejecución. Por otra parte, en una de las participantes del grupo experimental que durante el taller mostró una mejor ejecución en la sincronización sensoriomotora, sobre todo del pulso, el escuchar una canción de fondo la motivó a ejecutar ritmos con palmadas.

Hasta aquí se muestran los resultados obtenidos a través de los test, de las entrevistas a familiares y profesores, y de las observaciones realizadas a lo largo de la intervención. En un posterior capítulo estos resultados son sometidos a discusión.

Capítulo 4. Discusión

Se ha descrito que las personas con síndrome de Down presentan déficit en diferentes procesos cognitivos, entre ellos la memoria. Como se mencionó, suelen tener dificultad tanto para retener la información, al recibirla y procesarla (memoria a corto plazo), como para consolidarla y evocarla (memoria a largo plazo), enfatizándose la dificultad en la memoria a corto plazo verbal (Fernández-Olaria y Flórez, 2016). No obstante, Yang et al. (2014), enfatizó que la memoria visoespacial también se encuentra afectada en esta población. Estos planteamientos se corroboraron en el presente estudio con la aplicación del test Cubos de Corsi a 12 niños con síndrome de Down, en donde la mayoría de los resultados arrojaron niveles mínimos de puntuación en tareas de memoria a corto plazo y de trabajo visoespacial.

Por otra parte, con la revisión de la literatura se observó que a través de intervenciones musicales se han reportado mejoras en la memoria en niños con desarrollo no regular (Martens et al., 2011). En el caso del presente estudio, que se orientó a evaluar el efecto de un taller de música basado en actividades visoespaciales, sustentadas en elementos rítmicos y en estrategias de memoria, sobre la memoria de trabajo visoespacial en 4 niños con Síndrome de Down, los instrumentos de recolección de datos utilizados (el test Cubos de Corsi y la observación) arrojaron resultados contrastantes que a continuación se discuten:

Por una parte, se percibió que los participantes del grupo experimental no mejoraron en la tarea de memoria de trabajo visoespacial evaluada con el test Cubos de Corsi. Opuestamente, se observó que sí mejoraron su desempeño en este tipo de ejercicios durante las sesiones del taller de música.

Si se recurre la literatura, se pueden hacer varias inferencias de estos resultados. Por ejemplo, sobre el primer resultado, pudiera argumentarse que resulta necesario una intervención de mayor tiempo, aproximadamente 1 año, para que puedan observarse cambios en procesos cognitivos como la memoria, de acuerdo con Rickard et al. (2010); Roden et al. (2012) y Martens et al. (2011).

Sobre el segundo resultado, Pienaar (2012) hizo referencia a que una serie de estrategias son de utilidad para el aprendizaje y la memorización en el trabajo con niños con síndrome de Down, entre estos: la variedad de estímulos (visuales, auditivos), seguir esquemas estructurados con instrucciones claras y breves, el repaso, trabajar con secuencias de actividades, el uso de instrumentos de percusión, la utilización de juegos musicales y movimientos de baile. Estas estrategias, también utilizadas en la presente investigación, pudieron haber contribuido a alcanzar este mejor resultado en las sesiones del taller de música. Además, se considera que factores como el entorno de clase con una dinámica didáctica, la interacción con maestros y compañeros, las indicaciones flexibles en función de las necesidades de aprendizaje de los niños y la participación con la música (tanto escucharla como producirla), hayan motivado la realización de los ejercicios en las sesiones y facilitado la memorización.

De manera general, se observó que solamente en el G.C.T hubo mejora en la tarea de memoria de trabajo visoespacial evaluada con el test Cubos de Corsi. Estos resultados pudieran deberse a las características de las actividades realizadas en este taller, por ejemplo, una mayor utilización de todo el cuerpo e interacción con los espacios, constantes cambios de rutinas, secuencias y movimientos. En general, las actividades de este taller también se caracterizaron por una práctica continua a través del repaso y de ejercicios de memoria de trabajo visoespacial. En este caso el resultado es consistente con la investigación de Ptomey et al. (2018), en donde se

concluyó que la realización de ejercicios físicos puede favorecer la memoria en personas con síndrome de Down. Otro aspecto que también pudo haber influido, es que el taller de taekwondo es impartido en la Fundación Mosaico Down desde hace diez años. Este punto refuerza la idea expresada anteriormente de que con períodos largos de intervención se pueden obtener mejores resultados en la mejora de procesos cognitivos.

Otros de los temas de discusión sobre los resultados obtenidos fue que, tanto en el G.E.M como en el G.C.M, se observó a través de la aplicación del test Cubos de Corsi mejora en la ejecución de la tarea de memoria inmediata (orden directo) en algunos participantes. Una posible explicación pudo haber sido que ambos grupos realizaron de manera constante y sistemática ejercicios con secuencias en orden directo. En el caso del G.C.M, la profesora encargada del taller así lo reportó a la investigadora, y en el caso del G.E.M, se da constancia de que este tipo de ejercicios siempre precedieron a los de orden inverso. Otro factor que se reportó en la revisión de la literatura y que pudo haber influido en esta mejora de la ejecución, fue el uso del repaso (López et al., 2013; Pelegrina et al., 2016).

Por otra parte, al revisar a Monier y Droit-Volet (2019), quienes consideraron que la mejora de la sincronización sensoriomotora en la infancia se relaciona con el desarrollo motor, pero además con el desarrollo cognitivo (para reproducir y mantener el ritmo en la memoria), el presente estudio consideró aplicar el test Ritmo con el objetivo de observar, si el hecho de que se mejorara la memoria de trabajo conducía a una mejora en la ejecución rítmica. Los resultados obtenidos indicaron que ningún participante (incluso los del G.C.T quienes mejoraron la ejecución de la tarea de memoria de trabajo) pudo ejecutar las secuencias rítmicas propuestas en el test. El análisis realizado se inclinó por la idea de que los participantes no tienen desarrolladas ni consolidadas las habilidades o procesos cognitivos específicos requeridos para realizar este

tipo de ejercicios. Esto concuerda con Monier y Droit-Volet (2019) en el planteamiento de que, si no hay un desarrollo cognitivo óptimo, no hay mejora en el desarrollo de las habilidades de ejecución rítmica. Precisamente, los niños con síndrome de Down tienen dificultades en el desarrollo motor, en el control inhibitorio, en el control atencional y en la memoria de trabajo (Fernández-Olaria y Flórez, 2016). Otro posible factor para considerar es el déficit en las capacidades auditivas propias de esta población (Flórez, 2023). Para este estudio piloto no se consideró aplicar una audiometría, pero es un aspecto a tener en cuenta en próximas investigaciones.

A pesar de estos resultados recogidos por el test Ritmo, a lo largo de las sesiones se observó que hubo un incipiente desarrollo en algunos participantes en la sincronización sensoriomotora del pulso y en la ejecución de células rítmicas cuando la actividad era acompañada con música. Este aspecto pudiera tener relación con el estudio de Camps et al. (2017) revisado en el capítulo 1, en donde se observó mejora en aspectos de coordinación manual y adaptación al ritmo en niños con síndrome de Down (con el mismo rango de edad de los de la presente investigación), luego de 16 sesiones de psicomotricidad llevadas a cabo con música. Por otra parte, el logro de estos breves períodos de sincronización del pulso en los participantes, en la medida que fueron familiarizándose con canciones en los repasos, coincide con el planteamiento revisado de Virji-Babul et al. (2013), quienes sugirieron que la música conocida se asocia con el acoplamiento auditivo motor. También, tomando en consideración el estudio presentado de Guy y Neve (2005), el uso de instrumentos de percusión pudo haber ayudado a desarrollar habilidades motoras en los niños.

Todos estos planteamientos relacionados con cuestiones rítmicas ponen en cuestión la idea repetida a través de los años de que las personas con síndrome de Down poseen un marcado

sentido del ritmo (Smith y Wilson, 1973; Lodge y Kleinfield, 1973; Smith y Berg, 1976; entre otros), convidando a realizar generalizaciones cuando existan evidencias sólidas con basamento científico.

Por otra parte, en la literatura revisada (Edgin et al., 2015; Karmiloff-Smith et al., 2016; Antonaros et al., 2021), se reportaron las dificultades que tienen las personas con síndrome de Down en actividades cognitivas, por ejemplo, seguir instrucciones, el control atencional, el control inhibitorio, la memoria, ente otras. Estos rasgos concuerdan con los observados tanto en el taller de música como en la aplicación de las pruebas neuropsicológicas. Precisamente, con el objetivo de observar si alguno de estos procesos mejoraba, se probó agregar a los ejercicios estímulos sonoros no concebidos previamente (por ejemplo, agregar sonidos al test Cubos de Corsi), y se percibió que de esta manera mejoraban las tareas de memoria visoespacial y las ejecuciones rítmicas. Estas observaciones cualitativas refuerzan la información revisada en donde a lo largo del tiempo (Broadley y MacDonald, 1993; Broadley et al., 1994; Pienaar, 2012), se ha considerado esencial la combinación de estímulos para mejores resultados en el entrenamiento de la memoria de trabajo en personas con síndrome de Down.

En cuanto al diseño del taller, se considera que el repaso y las mnemotecnias fueron estrategias necesaria e importante para la realización de los ejercicios y su memorización, como mencionó Pelegrina et al. (2016). De los 5 objetivos diseñados para trabajar la memoria de trabajo visoespacial, los que más despertaron interés en los niños fueron aquellos donde podían realizar las secuencias a través de movimientos corporales y los que implicaron la utilización de instrumentos musicales. Esto pudo deberse al disfrute que representa bailar y a que los diferentes sonidos producidos por los instrumentos musicales y objetos sonoros resultaron atractivos. En

general, se considera que la interacción con canciones infantiles propició en los niños un disfrute y acercamiento para la realización de las actividades.

Estos aspectos del diseño del taller concuerdan con Rodríguez et al. (2011), artículo anteriormente revisado, donde se planteó una propuesta de intervención cognitiva en memoria a corto plazo auditiva y visual a través de la música. En su propuesta, los autores también tuvieron en cuenta incluir la interacción con canciones infantiles, la utilización del cuerpo a través del gesto, el apoyo visual y la utilización de instrumentos musicales como el piano digital. Sobre este último aspecto, para esta investigación se prefirió el uso de instrumentos musicales y objetos sonoros que no implicaran motricidad fina para su ejecución, por las características del desarrollo motor de las personas con síndrome de Down, pero de manera general los demás recursos mencionados fueron proyectados con éxito.

Otra de las observaciones realizadas en el taller, fue que los niños necesitaron una atención individualizada para la realización de los ejercicios, porque al plantearlos de manera grupal, tendían a perder su atención. En este sentido no se concuerda con las reflexiones de Moreno et al. (2020), quienes apuntan que esta población responde potencialmente a participar de las actividades grupales musicales. Este no fue el caso en la investigación, no obstante, no se niega la posibilidad de que actividades con otra dinámica y con otros objetivos sí sean funcionales plantearlas desde la mirada grupal.

Otro tema de interés fue que los profesores de la Fundación Mosaico Down que atienden a los participantes del grupo experimental reportaron que en el período en que se llevó a cabo el taller de música, algunos participantes mejoraron en la realización de actividades visoespaciales como ubicar espacios personales dentro del salón de clases, identificar las actividades que se realizan en diferentes espacios y aprender pasos y movimientos en coreografías. No se asegura

que estas mejoras hayan sido transferencias del aprendizaje del taller, pues en la revisión de la literatura se reportó que las personas con síndrome de Down muestran dificultad para generalizar conocimientos (Flórez, 2023), no obstante, tampoco se descarta que la intervención musical, por las características que tuvo en el trabajo de la memoria visoespacial, pueda haber contribuido a lograr un mejor desempeño en este tipo de actividades de vida cotidiana.

Hasta este momento, a pesar de que a lo largo de la discusión se han realizado posibles explicaciones a partir de la literatura, en esta investigación no se puede realizar una generalización o conclusión causal de los resultados obtenidos, pues además de que la muestra fue reducida, existieron diferentes variables que no se pudieron controlar, tanto del contexto como de las individualidades de los participantes.

Capítulo 5. Conclusiones

¿Cómo influye un taller de música basado en actividades visoespaciales, sustentadas en elementos rítmicos y en estrategias de memoria, en la ejecución de tareas que implican memoria de trabajo visoespacial en niños con síndrome de Down? Esta fue la pregunta planteada para la investigación. Para responderla se diseñaron veinte sesiones que estuvieron basadas en la realización de actividades visoespaciales a través de la ejecución de elementos rítmicos, y donde el repaso y las mnemotecnias se concibieron como las técnicas principales para favorecer la memorización. Al retomar la hipótesis, según los datos cualitativos obtenidos a través de la observación, se considera que sí hubo un mejor funcionamiento en la ejecución de actividades que implican memoria de trabajo visoespacial en niños con síndrome de Down. Por otra parte, según los datos cuantitativos que arrojó la prueba Cubos de Corsi, se considera que no hubo mejoría en este aspecto. Luego de haberse analizado y discutido los resultados obtenidos, a continuación, se plantean las siguientes conclusiones:

Con la investigación se corroboró que existe un déficit de memoria de trabajo visoespacial en niños con síndrome de Down. En esta ocasión la muestra estuvo conformada por niños con síndrome de Down mexicanos ya que no existen estudios previos sobre el tema en México con esta población.

Los resultados cuantitativos arrojaron que no hubo una mejora en la ejecución de la tarea de memoria de trabajo visoespacial evaluada con el test Cubos de Corsi, en 4 niños con síndrome de Down, luego del taller de música diseñado. No obstante, se observó que, en el contexto de las sesiones, sí se lograron realizar y mejorar este tipo de ejercicios. En este sentido, se considera que factores como, el entorno, el tipo de actividad, la interacción con profesores y compañeros,

la música como estímulo, el uso de diferentes recursos sonoros, visuales y espaciales, facilitaron y motivaron la realización de estos ejercicios.

Se considera que la existencia de déficits auditivos, típicos en esta población, y la falta de consolidación de diferentes procesos cognitivos como la memoria de trabajo, el control atencional, el control inhibitorio y el desarrollo motor, propiciaron que los participantes no lograran reproducir diversas estructuras rítmicas. A pesar de esto, se logró estimular de manera incipiente la ejecución del pulso, logrando una mejor sincronización sensoriomotora en la interacción con canciones. En este sentido, se pensaría que una intervención musical basada en ritmo pueda favorecer la consolidación de algunos de estos procesos cognitivos, como el control inhibitorio.

Se corroboró tanto en el taller de música como en la aplicación de los test, que para los niños con síndrome de Down la combinación de diferentes estímulos en los ejercicios, por ejemplo, lo visual con lo auditivo, facilita la atención, el aprendizaje y la memorización,

El repaso y las mnemotecnias fueron estrategias esenciales para favorecer la memorización de las actividades. No obstante, por los cortos períodos de atención de esta población se logró un máximo de 3 repeticiones por ejercicio. La técnica de repaso espaciado propuesta para la distribución de las sesiones resultó funcional, observándose que de una exposición a otra se lograba un mejor recuerdo de lo aprendido.

Observaciones preliminares sobre posibles efectos del taller de música en los participantes del grupo experimental sugieren que algunos niños modificaron su conducta positivamente, por ejemplo, mejor integración a la sesión y mayor interacción con sus compañeros y maestra; por otra parte, con el uso sistemático del repaso los niños lograron

mejores ejecuciones en las tareas que demandaron memoria de trabajo visoespacial (observación que refuerza la idea de que esta técnica resulta efectiva para aplicar con esta población); además se observó que la práctica rítmica sistemática que sustentó las actividades visoespaciales, logró despertar de manera insipiente la sincronización sensoriomotora en los niños, fundamentalmente el sentido del pulso.

Finalmente, debido a que la investigación se planteó como un estudio de caso y piloto, en donde hubo un primer acercamiento al tema con una muestra reducida, y donde existieron diversas variables del contexto y de los participantes que no se pudieron controlar, no se realizó una conclusión causal ni se hizo una generalización de los resultados obtenidos. No obstante, con este trabajo queda sentado un primer acercamiento de tipo exploratorio a un tema que no ha sido investigado en México. De esta manera se aportan diferentes fundamentos para tener en cuenta en trabajos futuros.

Trabajo Futuro

Se conoce que un mayor tiempo de sistematización de los aprendizajes, puede favorecer la consolidación de la memoria. En ese sentido, con el objetivo de observar cambios en este proceso cognitivo, se propone para próximos estudios realizar una intervención musical con una duración aproximada de 1 año, donde exista mayor control sobre posibles variables que afecten los resultados.

Con el fin de favorecer la atención, el aprendizaje y la memorización visoespacial, sería necesario diseñar actividades que combinen diferentes estímulos. Se propone enriquecer los ejercicios visoespaciales combinando formas, colores e imágenes, e incorporando elementos auditivos con diversas sonoridades, timbres, alturas, intensidades y duraciones.

A partir de observarse mejores resultados en el G.C.T con respecto a la ejecución de tareas que implicaron memoria de trabajo visoespacial, quizás para próximas intervenciones musicales sea válido concebir actividades similares a las realizadas en ese taller. Desde la interacción con la música, se propone realizar ejercicios con mayor participación de todo el cuerpo, mayor utilización de los espacios y con constantes cambios en las secuencias.

Se propone para un próximo diseño del taller integrar sesiones de trabajo individual y mantener las de trabajo colectivo. A partir de la experiencia, se considera que resultaría funcional un espacio para la atención dirigida a cada participante, pues los datos arrojaron que los niños no suelen integrarse con facilidad ni tener una atención sostenida en actividades colectivas. Se propone concebir una intervención en población adolescente, al ser una etapa en donde los procesos cognitivos tienen mayor consolidación.

Con el objetivo de lograr mejor atención y ejecución de las tareas, una propuesta pudiera ser adaptar los Cubos de Corsi utilizando diferentes colores o formas en los cubos, o agregando sonidos.

Se propone que desde la metodología se planteen estrategias para contextualizar los aprendizajes, tanto en la casa como en la escuela, con la pretensión de que exista una generalización de los conocimientos.

Alcances

Con esta investigación se pretendió dar evidencia de los efectos que puede tener un taller de música sobre procesos cognitivos deficitarios como la memoria, en niños con síndrome de Down, adhiriéndose a las líneas de investigación en relación con temas de discapacidad y cognición musical. Se esperaría que las habilidades de memoria de trabajo desarrolladas como parte de los ejercicios de clase se pudieran generalizar a actividades de la vida cotidiana.

También se procuró continuar contribuyendo al desarrollo y calidad de vida de las personas con síndrome de Down desde edades tempranas, y finalmente se pretende que los resultados recabados a partir de este estudio piloto sean útiles para proyectar futuras investigaciones interesadas en seguir profundizando en el tema.

Limitaciones

Entre las limitaciones estuvo que al ser pequeño y heterogéneo el grupo de estudio no se pudo hacer generalizaciones, por lo que se requiere más investigación al respecto. Por otra parte, debido a que el taller de taekwondo forma parte del programa de estudio de la Fundación Mosaico Down, el grupo experimental música, también recibió la actividad. Esto se considera como una variable que no se pudo controlar, por lo que no se descarta que haya podido tener influencia en los resultados del grupo experimental música.

Es conocido que las personas con síndrome de Down son propensas a contraer infecciones respiratorias. En este sentido, una de las limitaciones para los resultados fueron las ausencias de algunos participantes a las sesiones por este tipo de afecciones. Finalmente, la intervención no se pudo diseñar con un mayor período de duración debido a que hubo que tener en cuenta los tiempos de desarrollo de la maestría y hacerlos coincidir con los tiempos y planificaciones escolares de las fundaciones Down. No obstante, se espera a futuro poder llevar a cabo una intervención más prolongada en el tiempo.

Referencias

- Abeleira, G. (2013). La memoria: concepto, funcionamiento y anomalías. *Universidad de Salamanca*, 1(5) 177-190, Recuperado de:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4462486>
- Alaniz-Gómez, F., Belén, F., Quijano-Ortiz, B., Salas, T., Cisneros-Herrera, J., y Guzmán-Díaz, G. (2022). Memoria: Revisión conceptual. *Boletín Científico de la Escuela Superior Atotonilco de Tula* Vol. 9, No. 17, 45-52.
- Antonaros, F., Ghini, V., Pulina, F., Ramacieri, G., Cicchini, E., Mannini, E., y Caracausi, M. (2020). Plasma metabolome and cognitive skills in Down syndrome. *Scientific Reports*, 10(1). doi: 10.1038/s41598-020-67195-z
- Antonaros, F., Lanfranchi, S., y Locatelli, C. (2021). Vía de un carbono y habilidades cognitivas en niños con síndrome de Down. *Informe científico* 11, 4225.
<https://doi.org/10.1038/s41598-021-83379-7>
- Ardila, A., y Ostrosky, F. (2012). *Guía para el diagnóstico neuropsicológico*. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
- Asociación Americana de Discapacidades Intelectuales y del Desarrollo (AAIDD). (2011). *Discapacidad Intelectual. Definición, Clasificación y Sistemas de Apoyo*. Psicología Alianza Editorial.
- Baddeley, A., y Hitch, G. (1974). Working memory. *Psychology of learning and motivation*, 8, 47-89.

- Baddeley, A. (1992). *Working memory*. *Science*, 255(5044), 556-559. doi:10.1126/science.1736359
- Baddeley, A. (2012). Working Memory: Theories, Models, and Controversies. *Psychol*, 631-29.
- Baddeley, A. D. (2021). Developing the Concept of Working Memory: The Role of Neuropsychology. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 36, 861–873.
- Baddeley, A. Hitch, G., y Allen, R. (2021). A multicomponent model of working memory. In R. H. Logie, V. Camos, y N. Cowan (Eds.). *Working memory: State of the science*, 10-43, Oxford, UK: Oxford University Press.
- Bailera, M., Peña, B., Bailera, I., Zalba, B., Zabalza, I., Lisbona, P., y Pascual, S. (2022). Aplicación del método de repetición espaciada en el ámbito de la Ingeniería. *Universitat Politècnica de València Congreso In-Red*.
<https://doi.org/10.4995/INRED2022.2022.15923>
- Ballarini, F., Martínez, M. C., Pérez, M., Moncada, D., y Viola, H. (2013). Memory in elementary school children is improved by an unrelated novel experience. *PLoS ONE*, 8(6).
- Ballesteros, S. (1999). Memoria humana: investigación y teoría. *Psicothema*, 11(4), 705-723.
Recuperado de: <http://www.psicothema.com/pdf/323.pdf>
- Ballesteros, S. (2012). *Psicología de la memoria: estructuras, procesos, sistemas*. España: Universitas.

- Barbaroux, M., Dittinger, E., y Besson, M. (2019). Music training with Démos program positively influences cognitive functions in children from low socio-economic backgrounds. *PloS one*, *14*(5), e0216874.
- Benfenati F. (2007). Synaptic plasticity and the neurobiology of learning and memory. *Acta Biomed* *78*, 58–66.
- Benítez, M., y Diaz Abrahan, V. (2018). Estrategias musicales para la mejora de la memoria emocional visual infantil en contexto educativo. X Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XXV Jornadas de Investigación XIV Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR. Buenos Aires: Facultad de Psicología.
- Benjamín, B. (2018). Modelos de la Memoria de Trabajo de Baddeley y Cowan: una revisión bibliográfica comparativa. *Neuropsicol*, *13*(1), 6-10.
- Bennett, S., Holmes, J., y Buckley, S. (2013). Computerized Memory Training Leads to Sustained Improvement in Visuospatial Short-Term Memory Skills in Children with Down Syndrome. *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities*, *118*(3), 179–192. doi:10.1352/1944-7558-118.3.179
- Broadley, I., y MacDonald, J. (1993). Teaching short term memory skills to children with Down syndrome. *Down Syndrome Research and Practice*, *1*(2), 56-62.
- Broadley, I., MacDonald, J., y Buckley, S. (1994). Are children with Down syndrome able to maintain skills learned from a short-term memory training program? *Down Syndrome Research and Practice*, *2*(3), 116-122.

- Brock, J., y Jarrold, C. (2004). Language Influences on Verbal Short-Term Memory Performance in Down Syndrome. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 47(6), 1334. doi:10.1044/1092-4388(2004/100)
- Camps, A., Prina, S., y Rodríguez, J. (2017). Beneficios de la música en la práctica psicomotriz del niño con síndrome de Down. *Rey Desnudo: Revista de Libros* 5 (10): 1–2.
<https://doaj.org/article/8ca90872f4024163afcd0013d16f23cb>.
- Canal Down 21. (2023). El síndrome de Down: una visión globalizadora. Características psicológicas. La memoria. *Fundación Iberoamericana Down 21*. Recuperado de <https://www.down21.org/informacion-basica/40-el-sindrome-de-down-una-vision-globalizadora/62-caracteristicas-psicologicas.html?start=7>
- Caracausi, M., Ghini, V., Locatelli, Ch., Mericio, M., Piovesan, A., Antonaros, F., ... Cocchi, G. (2018). Plasma and urinary metabolomic profiles of Down syndrome correlate with alteration of mitochondrial metabolism. *Scientific Report*. 8, 2977
- Comblain, A. (1994). Working memory in Down's syndrome: Training the rehearsal strategy. *Down's Syndrome, Research and Practice*, 2(3).
- Conners, F., Rosenquist, C., y Taylor, L. (2001). Memory training for children with Down syndrome. *Down's syndrome, research and practice: the journal of the Sarah Duffen Centre*, 7(1), 25–33. <https://doi.org/10.3104/reports.111>
- Cowan, N. (2005). *Working memory capacity*. Hove, East Sussex: Psychology Press.
- Degé, F., Wehrum, S., Stark, R., y Schwarzer, G. (2011). The influence of two years of school music training in secondary school on visual and auditory memory. *European Journal of Developmental Psychology*, 8(5), 608-623.

- Dunning, B., Martens, M., y Jungers, M. (2015). Music lessons are associated with increased verbal memory in individuals with Williams syndrome. *Research in Developmental Disabilities, 36*, 565-578.
- Edgin, J., Clark, C., Massand, E., y Karmiloff-Smith, A. (2015). Construyendo un cerebro adaptativo a lo largo del desarrollo: los objetivos para la neurorehabilitación deben comenzar en la infancia. *Frente. Comportamiento Neurosci, 9*, 1–15.
- Fauvel, B., Groussard, M., Mutlu, J., Arenaza-Urquijo, E., Eustache, F., ... Desgranges, B. (2014). Musical practice and cognitive aging: two cross-sectional studies point to phonemic fluency as a potential candidate for a use-dependent adaptation. *Front Aging Neurosci, 9*(6), 227.
- Fernández-Olaria, R., y Flórez, J. (2016). La memoria en el síndrome de Down; estrategias de intervención. *Fundación Iberoamericana Down, 21*.
- Fernández, M. (2010). El uso de la mnemotecnia en los estudiantes japoneses. In *JALT 2009 Conference Proceedings. Tokyo: JALT*.
- Flores, J. Ostrosky, F., y Lozano, A. (2008). Batería de Funciones Frontales y Ejecutivas: Presentación. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias, 8*(1), 141-158.
- Flórez, J. (2023). Fundación Iberoamericana Down 21. España: Downciclopedia. Recuperado de <https://www.downciclopedia.org/neurobiologia/causas-de-la-disfuncion-cognitiva-en-el-sindrome-de-down.html>

- Fuenmayor, G., y Villasmil, Y. (2008). La percepción, la atención y la memoria como procesos cognitivos utilizados para la comprensión textual. *Revista de artes y humanidades UNICA*, 9(22), 187-202.
- Fundación Down de Puebla, A.C. (S/F). Fundación Down de Puebla. Puebla, México: Fundación Down de Puebla. Recuperado de <https://www.fudac.org.mx/>
- Fundación Mosaico Down. (2018). *Nosotros*. Ciudad de México, México: Fundación Mosaico Down. Recuperado de <https://mosaicodown.org/>
- Gathercole, S., y Baddeley, A. (1993). Phonological working memory: A critical building block for reading development and vocabulary acquisition? *European Journal of Psychology of Education*, 8(3), 259.
- Gathercole, S., Willis, C., Baddeley, A., y Emslie, H. (1994). The children's test of nonword repetition: A test of phonological working memory. *Memory*, 2(2), 103-127.
- Gazzaniga, M., Ivry, R., y Mangun, G. (2014). *Cognitive neuroscience: The biology of the mind* (4ª Ed.). Nueva York, Estados Unidos de América: W. W. Norton.
- Ginsborg, J., y Sloboda, J. A. (2007). Singers' recall for the words and melody of a new, unaccompanied song. *Psychology of Music*, 35, 421-440.
- Gobierno de México. (2017). *Día mundial del Síndrome de Down*. Ciudad de México, México: Consejo Nacional para el Desarrollo y la Inclusión de las Personas con Discapacidad. Recuperado de <https://www.gob.mx/conadis/articulos/dia-mundial-del-sindrome-de-down-100498?idiom=es>

- González, V., Żelechowska, A., y Jensenius, A. (2019). Analysis of the Movement-Inducing Effects of Music through the Fractality of Head Sway during Standstill. *Journal of Motor Behavior*, 1–16. doi:10.1080/00222895.2019.1689909
- Guevara, M., González, M., Orozco, J., Martínez, L., y Sepúlveda, M. (2014). Memoria de trabajo visoespacial evaluada a través de los Cubos de Corsi: cambios con relación a la edad. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 14(1), 208-222.
- Guy, J., y Neve, A. (2005). Music Therapy and Down Syndrome Fact Sheet. *Meloteca 1* (1), 1-4.
- Habibi, A., Damasio, A., Ilari, B., Veiga, R., Joshi, A., Leahy, R.,... Damasio, H. (2017). Childhood Music Training Induces Change in Micro and Macroscopic Brain Structure: Results from a Longitudinal Study. *Cerebral Cortex*, 1-12. doi:10.1093/cercor/bhx286
- Hammel, A., y Hourigan, R. (2017). Enseñanza de música a estudiantes con necesidades especiales: un enfoque sin etiquetas. Oxford: Prensa de la Universidad de Oxford.
- Hansen, M., Wallentin, M., y Vuust, P. (2012). Working memory and musical competence of musicians and nonmusicians. *Psychology of music*, 41(6), 779-793.
- Hargreaves, D. (2012). Musical imagination: Perception and production, beauty and creativity. *Psychology of Music*, 40(5), 539-557. doi:10.1177/0305735612444893
- Herholz, S., y Zatorre, R. (2012). Musical training as a framework for brain plasticity: behavior, function, and structure. *Neuron*, 76(3), 486-502.
<https://doi.org/10.1016/j.neuron.2012.10.011>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª Ed.). México D.F.: McGraw-Hill.

- Ichinose, T., Takehara, N., Matsumoto, K., Aoki, T., Yoshizato, T., Okuno, R., y Akazawa, K. (2016). Development of a System Combining a New Musical Instrument and Kinect: Application to Music Therapy for Children with Autism Spectrum Disorders. *International Journal of Technology and Design Education*, 3(1), 938–947.
- James, W. (1890). *Principios de psicología*. Dover Publications.
- Justel, N., y Psyrdellis, M. (2014). Novedad y modulación de la memoria: mecanismos neurobiológicos implicados. *Interdisciplinaria*, 31(2), 195-211.
- Karmiloff-Smith, A., Al-Janabi, T., D'Souza, H., Groet, J., Massand, E., Mok K.,... Strydom A. (2016). The importance of understanding individual differences in Down syndrome. doi: 10.12688/f1000research.7506.1. PMID: 27019699; PMCID: PMC4806704
- Koelsch, S., Bashevkin, T., Kristensen, J., Tvedt, J., y Jentschke, S. (2019). Heroic music stimulates empowering thoughts during mind-wandering. *Scientific Reports*, 9(1). doi: 10.1038/s41598-019-46266-w
- Laws, G., Buckley, S., MacDonald, J., y Broadley, I. (1995). The influence of reading instruction on language and memory development in children with Down syndrome. *Down Syndrome Research and Practice*, 3(2), 59-64.
- López, M. (2011). Memoria de trabajo y aprendizaje: Aportes de la neuropsicología. *Cuaderno Neuropsicología*, 5(1), 25-47.
- López, M., Jústiz, M., y Cuenca, M. (2013). Métodos, procedimientos y estrategias para memorizar: reflexiones necesarias para la actividad de estudio eficiente. *Humanidades médicas*, 13(3), 805-824.

- Lundqvist, L. O., y Korošec, K. (2021). Use of music for mood regulation in adolescents with intellectual disabilities: a case control study. *International Journal of Developmental Disabilities*, 1-8.
- Mace, C. (1932). *The Psychology of Study*. Pelican Book-Penguin Books. Disponible en: <https://archive.org/details/psychologyofstud00mace/page/20/mode/2up>
- Martens, M., Jungers, M., y Steele, A. (2011). Effect of musical experience on verbal memory in Williams's syndrome: evidence from a novel word learning task. *Neuropsychologia*, 49(11), 3093-3102.
- McGaugh, J. (2018). Emotional arousal regulation of memory consolidation. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 19, 55-60.
- Meltzer, B., Reichenbach, C., Braiman, C., Schiff, N., Hudspeth, A., y Reichenbach, T. (2015). The steady-state response of the cerebral cortex to the beat of music reflects both the comprehension of music and attention. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9. doi:10.3389/fnhum.2015.00436
- Monier, F., y Droit-Volet, S. (2019). Development of sensorimotor synchronization abilities: Motor and cognitive components. *Child Neuropsychology*, 25(8), 1043-1062.
- Moreno, G., Monteagudo, P., y Cabedo, A. (2020). El papel de la música en el desarrollo de niños con síndrome de Down: una revisión sistemática. *Revisiones científicas interdisciplinarias*, 1-16.

- Oberauer, K. (2002). Access to information in working memory: Exploring the focus of attention. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 28(3), 411-421. Recuperado de: <https://doi.org/10.1037/0278-7393.28.3.411>
- Ortega-Leonard, L., Orozco-Calderón, G., Vélez, A., y Cruz, F. (2015). El papel del cuerpo calloso en el procesamiento visoespacial. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 10(1), 25-30.
- Papinczak, Z., Dingle, G., Stoyanov, S., Hides, L., y Zelenko, O. (2015). Young people's uses of music for well-being. *Journal of Youth Studies*, 18(9), 1119–1134. doi:10.1080/13676261.2015.1020935
- Pelegrina, S., Lechuga, M., Castellanos, M. y Elosúa, M. (2016). Memoria de trabajo. En M.T. Bajo, L.J. Fuentes, J. Lupiañez y C. Rueda. *Mente y cerebro: de la Psicología experimental a la Neurociencia cognitiva* (pp. 237-262). Madrid: Alianza Editorial.
- Penhune, V. (2011). Sensitive periods in human development: evidence from musical training. *Cortex: a journal devoted to the study of the nervous system and behavior*, 47(9), 1126–1137. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2011.05.010>
- Pienaar, D. (2012). Music Therapy for Children with Down Syndrome: Perceptions of Caregivers in a Special School Setting. *Kairaranga*, 13(1), 36–43. <https://eric.ed.gov/?q=down+syndrome+music&id=EJ976663>.
- Portellano, J., Mateos, R., y Martínez, R. (2000). *Cuestionario de madurez neuropsicológica infantil CUMANIM*. Madrid, España: Publicaciones de Psicología aplicada.

Psicoteste. (2021). *Como anda a sua memória visuoespacial? Os cubos de corsi conseguem responder essa pergunta pra você!* [Youtube]. De https://www.google.com/search?q=cubos+de+corsi+videos&rlz=1C1UEAD_esMX989MX989&biw=1366&bih=663&tbm=vid&sxsrf=APwXEdduCGqdpdA-203jwUOaDjyo-WPVzQ%3A1682211500486&ei=rIJEZOiiHYqqtsPm-O-qAw&ved=0ahUKEwjoqLGX5r7-AhUKIWofHZuxD8UQ4dUDCA4&uact=5&oq=cubos+de+corsi+videos&gs_lcp=Cgln d3Mtd2l6LXZpZGVvEAMyBAgjECcyBAgjECdQAFgAYMEEaABwAHgAgAG9AYg BvQGS AQMwLjGYAQCgAQHAAQE&sclient=gws-wiz-video#fpstate=ive&vld=cid:884769c1,vid:EVzZQ6mPXsE

Ptomey, L., Szabo, A., Willis, E., Gorczyca, A., Greene, J., Danon, J., y Donnelly, J.

(2018). *Cambios en la función cognitiva después de una intervención de ejercicio de 12 semanas en adultos con síndrome de Down. Revista de discapacidad y salud, 11(3), 486-490.* doi: 10.1016/j.dhjo.2018.02.003

Restrepo, J., Puello, M., Ramírez, J., Rivas, J., y Romero, J. (2017). Relaciones evolutivas entre la memoria de trabajo visuoespacial y la planificación cognitiva en personas sanas con inteligencia normal con edades entre 10 y 30 años. *Diversitas: perspectivas en psicología, 13(2), 229-240.*

Rickard, N., Vasquez, J., Urphy, F., Ill, A., y Oukhsati, S. (2010). Benefits of a classroom based instrumental music program on verbal memory of primary school children: A longitudinal study. *Australian Journal of Music Education, (1), 36-47.*

- Roden, I., Kreutz, G., y Bongard, S. (2012). Effects of a School-Based Instrumental Music Program on Verbal and Visual Memory in Primary School Children: A Longitudinal Study. *Front psychology, 3*, 572-580.
- 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, 4*(1), 523-531.
- Ruiz, E. (2012). *Programación educativa para escolares con síndrome de Down*. España: Fundación Iberoamericana Down 21. <https://www.down21.org/libros-online/libroEmilioRuiz/libroemilioruiz.pdf>
- Saíz, M. y Saíz, D. (2008). La historia de la psicología como herramienta de uso para la reconstrucción de un campo de investigación. Un ejemplo en psicología de la memoria. *Revista de historia de la Psicología, 29*(1), 127-147.
- Salazar, A. M. (2020). *Introducción a la evaluación clínica neuropsicológica del adulto*. Bogotá, Colombia: Editorial Universidad El Bosque.
- Sánchez, L., Llera, J., y Pozuelo, E. (2006). Un programa de entrenamiento para la mejora de los déficits de memoria en personas con síndrome de Down. *Psicothema, 18*(3), 531-536.
- Sejias, R. (2015). Atención, memoria y funciones ejecutivas en los trastornos del espectro autista: ¿cuánto hemos avanzado desde Leo Kanner? *Revista de la Asociación Española de Neuropsiquiatría, 35*(127), 573-586. doi: 10.4321/S0211-57352015000300009

- Stratford, B., y Ching, E. (2008). *Rhythm and time in the perception of Down's syndrome children. Journal of Intellectual Disability Research*, 27(1), 23–38. doi:10.1111/j.1365-2788.1983.tb00160.x
- Taborda, C., Gaviria, A., Lopera, F., y Montoya-Arenas, D. (2019). Diferencias en el rendimiento en la memoria de trabajo entre hombres y mujeres mayores de 49 años en Medellín, Antioquia. *Acta Neurológica Colombiana*, 35(2), 55-63.
- Taylor, A., y Dewhurst, A. (2017). Investigating the influence of music training on verbal memory. *Psychology of Music*, 45(6), 814-820.
- Van H., y Maes, B. (2003). Family factors in the early development of children with Down syndrome. *Journal of Early Intervention*, 25(4), 296- 309.
- VanWeelden, K., Heath-Reynolds, J., y Leaman, S. (2017). The Effect of a Peer Mentorship Program on Perceptions of Success in Choral Ensembles: Pairing Students with and without Disabilities. *Applications of Research in Music Education*, 36(1), 37-43.
- Vicari, S. (2001). Implicit versus explicit memory function in children with Down and Williams syndrome. *Down's syndrome, research and practice: the journal of the Sarah Duffen Centre*, 7(1), 35–40. <https://doi.org/10.3104/reports.112>
- Virji-Babul, N., Moiseev, A., Sun, W., Feng, T., Moiseeva, N., Watt, K., y Huotilainen, M. (2013). Neural Correlates of Music Recognition in Down Syndrome. *Brain and Cognition*, 81(2): 256–262. doi:10.1016/j.bandc.2012.11.007.

- Wang, B. y S. B. (2017). Post-encoding emotional arousal enhances consolidation of item memory, but not reality-monitoring source memory. *Quarterly journal of experimental psychology*, 70(3), 461- 472.
- Yang, Y., Connors, F., y Merrill, E. (2014). Visuo-spatial ability in individuals with Down syndrome: is it really a strength? *Research in developmental disabilities*, 35(7), 1473–1500. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.04.002>

Anexos

Anexo 1. Ejemplo del diseño de 5 sesiones a partir de los 5 objetivos del taller

Tabla 1.

Diseño de Sesión. Objetivo 1

Objetivo 1. Realizar secuencias (orden directo e inverso) señalando partes del cuerpo, sincronizando con la rítmica de la canción.		
Parte de la sesión	Actividad	Tiempo
Introducción o rapport	Comentar a los niños las características de los elementos que se mencionan en la canción (ejemplo: partes del cuerpo).	5 min
Desarrollo de las actividades	<p>Presentar la canción “Cabeza, hombro, rodilla y pie”.</p> <p>Señalar a manera de secuencia partes del cuerpo siguiendo la letra de la canción.</p> <p>Señalar a manera de secuencia partes del cuerpo de un compañero siguiendo la letra de la canción.</p> <p>Realizar la secuencia de las partes del cuerpo en orden inverso.</p> <p>Nota: cada ejercicio lo realiza primero la profesora y luego el niño. Todos se realizan haciendo sincronizaciones con elementos rítmicos. Se repasan un promedio de 3 veces.</p>	20 min
Conclusión/despida	Juegos, rondas y proyección del video clip de la canción trabajada.	5 min

Tabla 2*Diseño de Sesión. Objetivo 2*

Objetivo 2. Realizar secuencias (orden directo e inverso) de gesticulaciones descriptivas, sincronizando con la rítmica de la canción.		
Parte de la sesión	Actividad	Tiempo
Introducción o rapport	Realizar una historia a los niños con la temática de la canción, mostrar imágenes relacionadas y asociarlas con un gesto (ejemplo: cueva, coco, palmera, hambre).	5 min
Desarrollo de las actividades	<p>Presentar la canción “Dos cocos”</p> <p>Relacionar imágenes con la letra de la canción señalándolas en forma de secuencia.</p> <p>Realizar secuencias de gesticulaciones siguiendo la letra de la canción.</p> <p>Realizar las secuencias de gesticulaciones en orden inverso.</p> <p>Nota: cada ejercicio lo realiza primero la profesora y luego el niño. Todos se realizan haciendo sincronizaciones con elementos rítmicos. Se repasan un promedio de 3 veces.</p>	20 min
Conclusión/despedita	Juegos, rondas y proyección del video clip de la canción trabajada.	5 min

Tabla 3*Diseño de Sesión. Objetivo 3*

Objetivo 3. Realizar secuencias (orden directo e inverso) relacionando imágenes y espacios con partes de una canción, sincronizando con la rítmica de la canción.		
Parte de la sesión	Actividad	Tiempo
Introducción o rapport	Comentar a los niños características de diferentes elementos de la naturaleza y mostrar la imagen que los identifica (ejemplo: sol, luna, cielo, viento).	5 min
Desarrollo de las actividades	<p>Presentar la canción “Al señor Sol”.</p> <p>Relacionar imágenes con la letra de la canción señalándolas en forma de secuencia.</p> <p>Realizar el mismo orden de la secuencia al cambiar algunas o todas las imágenes por colores.</p> <p>Señalar las imágenes que se corresponden con la letra de la canción al cambiar el orden de la secuencia visoespacial.</p> <p>Nota: cada ejercicio lo realiza primero la profesora y luego el niño. Todos se realizan haciendo sincronizaciones con elementos rítmicos. Se repasan un promedio de 3 veces.</p>	20 min
Conclusión/despida	Juegos, rondas y proyección del video clip de la canción trabajada.	5 min

Tabla 4*Diseño de Sesión. Objetivo 4*

Objetivo 4. Señalar imágenes en un musicograma (orden directo e inverso) que se relacionen con la letra o con elementos musicales de una canción.

Parte de la sesión	Actividad	Tiempo
Introducción o rapport	Realizar una historia a los niños con los elementos de la canción (ejemplo: el camino a casa de ranita y sapito).	5 min
Desarrollo de las actividades	<p>Presentar la canción “La ranita y el sapito”.</p> <p>Señalar los elementos del musicograma que se relacionan con la letra, con elementos rítmicos y con movimientos melódicos de la canción.</p> <p>Señalar en orden inverso las secuencias de elementos que se relacionan con algunas partes de la canción.</p> <p>Nota: cada ejercicio lo realiza primero la profesora y luego el niño. Todos se realizan haciendo sincronizaciones con elementos rítmicos. Se repasan un promedio de 3 veces.</p>	20 min
Conclusión/despida	Juegos, rondas y proyección del video clip de la canción trabajada.	5 min

Tabla 5*Diseño de Sesión. Objetivo 5*

Objetivo 5. Seguir una secuencia de instrumentos ejecutando percusiones.		
Parte de la sesión	Actividad	Tiempo
Introducción o rapport	Interactuar libremente con instrumentos musicales/objetos sonoros.	5 min
Desarrollo de las actividades	<p>Ejecutar percusiones sobre cada instrumento.</p> <p>Seguir la secuencia de instrumentos ejecutando diferentes elementos rítmicos (pulso, acento).</p> <p>Ejecutar los elementos rítmicos invirtiendo o modificando el orden de la secuencia de instrumentos.</p> <p>Nota: cada ejercicio lo realiza primero la profesora y luego el niño. Todos se realizan haciendo sincronizaciones con elementos rítmicos. Se repasan un promedio de 3 veces.</p>	20 min
Conclusión/despida	Juegos, rondas y proyección del video clip de la canción trabajada.	5 min

Anexo 2. Informe/bitácora de 5 sesiones del taller de música. Grupo experimental música

Tabla 1

Bitácora. Sesión 1, Objetivo 1

Bitácora	Objetivo 1: Realizar secuencias (orden directo e inverso) señalando partes del cuerpo, sincronizando con la rítmica de la canción.		
Sesión #1	Fecha: 29/9/2022	Lugar: Fundación Mosaico Down	Hora: 9:00 am-9:30 am
Parte de la sesión	Actividad	¿Cómo se desarrolló la actividad?	Tiempo
Introducción o rapport	Comentar a los niños las características de los elementos que se mencionan en la canción (ejemplo: partes del cuerpo).	La maestra presentó las partes del cuerpo y fue interactuando con los niños para que ellos fueran identificándolas/señalándolas.	5 min
Desarrollo de actividades	Presentar la canción “Cabeza, hombro, rodilla y pie”.	La maestra reprodujo la canción y fue señalando las partes del cuerpo a la par de la letra. Algunos niños prestaron mayor atención que otros.	2 min
	Señalar a manera de secuencia partes del cuerpo siguiendo la letra de la canción.	Se volvió a reproducir la canción, esta vez se les fue guiando a los niños para que fueran señalándose las partes de su cuerpo. Se repasó la actividad para en donde intentaron realizarlo sin la guía de la maestra.	5 min
	Señalar a manera de secuencia partes del cuerpo de un compañero siguiendo la letra de la canción.	La maestra condujo el ejercicio y los niños fueron haciéndolo uno por uno a un compañero.	5 min
	Realizar la secuencia de las partes del cuerpo en orden inverso.	Se intentó explicar a los niños la actividad, pero resultó compleja de ejecutar. Se repasó.	8 min
Conclusión/Despedida	Juegos, rondas y proyección del video clip de la canción trabajada.	Se realizó una ronda donde los niños bailaron con la canción trabajada en la sesión.	5 min
Nota: cada ejercicio lo realiza primero la profesora y luego el niño. Todos se realizan haciendo sincronizaciones con elementos rítmicos. Se repasan un promedio de 3 veces.			
Participante	Asistencia	Observaciones dirigidas a: 1. Ejecución de la secuencia. 2. Memorización de la secuencia. 3. Sincronización sensoriomotora. 4. Conducta.	
E.M.V	si	1. Logra realizar parte de la secuencia solo. 2. Recuerda mejor la primera parte de la secuencia. 3. No logra la sincronización sensoriomotora, lo hace a su tiempo. 4. Se mostró motivado ante las tareas.	
E.M.H	no (enfermo)	-	
E.M.P	si	1. Realiza parte de la secuencia. 2. Recuerda mejor la primera parte de la secuencia. 3. No logra la sincronización, lo hace a su tiempo. 4. Se muestra tranquila, realizando las actividades.	
E.M.L	si	Se muestra irritable, no realiza las actividades solo.	

Tabla 2*Bitácora. Sesión 2, Objetivo 2*

Bitácora	Objetivo 2: Realizar secuencias (orden directo e inverso) de gesticulaciones descriptivas, sincronizando con la rítmica de la canción.		
Sesión #2	Fecha: 4/10/2022	Lugar: Fundación Mosaico Down	Hora: 9:00 am-9:30 am
Parte de la sesión	Actividad	¿Cómo se desarrolló la actividad?	Tiempo
Introducción o rapport	Realizar una historia a los niños con la temática de la canción, mostrar imágenes relacionadas y asociarlas con un gesto (ejemplo: cueva, coco, palmera, hambre).	La maestra a través de una breve historia introdujo los gestos de la canción para trabajar en la sesión.	5 min
Desarrollo de actividades	Presentar la canción “Dos cocos”	Se reprodujo la canción y se fue estimulando a los niños para que palmearan. Luego, la maestra fue señalando las imágenes a la vez que se mencionan en la canción. Los niños escuchan y observan.	2 min
	Relacionar imágenes con la letra de la canción señalándolas en forma de secuencia.	Los niños eran capaces de señalar las imágenes y de gesticularlas.	5 min
	Realizar secuencias de gesticulaciones siguiendo la letra de la canción.	Para cambiar de un gesto a otro la maestra tenía que estar indicándole el cambio de manera directa. Se repitió el ejercicio entre todos. No se repitió individualmente porque perdían la atención mientras esperaban.	8 min
	Realizar las secuencias de gesticulaciones en orden inverso.	Se explicó y se practicó el ejercicio muy lentamente con diversas repeticiones. Les resultó complejo.	5 min
Conclusión/Despedida	Juegos, rondas y proyección del video clip de la canción trabajada.	En esta sesión se presentó el video de la canción. En general prestaron atención al clip. Algunos imitaban solos y otros había que indicarles de manera dirigida para que cambiaran de gestos.	5 min
Nota: cada ejercicio lo realiza primero la profesora y luego el niño. Todos se realizan haciendo sincronizaciones con elementos rítmicos. Se repasan un promedio de 3 veces.			
Participante	Asistencia	Observaciones dirigidas a: 1. Ejecución de la secuencia. 2. Memorización de la secuencia. 3. Sincronización sensoriomotora. 4. Conducta.	
E.M.V	si	1. Imita el gesto, la secuencia la realiza o de manera independiente o bajo la insistencia de la maestra. Recuerda mejor los primeros ítems. 3. No logra la sincronización sensoriomotora. 4. Se muestra motivado, alegre e imita lo que la maestra le pide.	
E.M.H	si	1 y 2. Imita gesto, realiza la secuencia, pero con insistencia de la maestra. 3. No logra sincronización. 4. Hay que pedirle constantemente que realice la actividad.	
E.M.P	si	1. Sí realiza cada gesto. 2. Trabaja independiente la secuencia gestual. 3. El cambio de gesto en ocasiones demora en hacerlo, pero casi todo el tiempo está sincronizando el pulso. 4. No expresa gestos faciales de motivación hacia la tarea, no obstante, imita lo que se le indica. El video clip del final de la clase logró captar su atención.	
E.M.L	si	No realiza de manera independiente las actividades. Estaba menos irritable, se dejaba guiar para las actividades.	

Tabla 3

Bitácora. Sesión 5, Objetivo 3

Bitácora	Objetivo 3: Realizar secuencias (orden directo e inverso) relacionando imágenes y espacios con partes de una canción, sincronizando con la rítmica de la canción.		
Sesión # 5	Fecha: 13/10/2022	Lugar: Fundación Mosaico Down	Hora: 9:00 am-9:30 am
Parte de la sesión	Actividad	¿Cómo se desarrolló la actividad?	Tiempo
Introducción o rapport	Comentar a los niños características de diferentes elementos de la naturaleza y mostrar la imagen que los identifica (ejemplo: sol, luna, cielo, viento).	La maestra relacionó los diferentes elementos de la canción con gestos e imágenes. E.M.V trató de repetir las palabras y todos menos E.M.L identificaron el viento con el soplido.	5 min
Desarrollo de actividades	Presentar la canción “Al señor Sol”.	Se reprodujo la canción y se fueron realizando a la par los gestos aprendidos en la introducción. E.M.P comenzó claramente a marcar el pulso con la mano en la boca y con movimiento del cuerpo. Se repitió el ejemplo con palmadas.	1 min
	Relacionar imágenes con la letra de la canción señalándolas en forma de secuencia.	Los niños lo hicieron uno por uno. Cuando E.M.P pasó al frente y marcaba el pulso con los pies. E.M.L señaló con el dedo, pero hubo que guiarlo en las secuencias. E.M.H y E.M.V realizaron el ejercicio motivado, señalando la secuencia a la vez que se mencionaba en la canción.	5 min
	Realizar el mismo orden de la secuencia al cambiar algunas o todas las imágenes por colores.	Primero se hizo sin música procurando que los niños relacionaran el nombre con la imagen. E.M.P lo hizo a la primera, E.M.V reconoció algunos elementos, otros hubo que repetírselos. E.M.H no quiso trabajar el ejercicio completo. E.M.L hubo que guiarlo, no prestaba atención. E.M.P y E.M.V hicieron correcta la secuencia con la música. E.M.P y E.M.H intentaron marcar pulso. Veloz solamente señaló en seco.	7 min
	Señalar las imágenes que se corresponden con la letra de la canción al cambiar el orden de la secuencia visoespacial.	Lo trabajaron individualmente. Primero se viraron las imágenes menos el cielo y se le fue preguntando a cada niño donde se habían escondido. Luego se le puso la música y se repitió el ejercicio. E.M.V logró señalar la secuencia mejor en la segunda repetición. E.M.H lo hizo una vez y solo le faltó señalar 1 ítem. E.M.P lo hizo bien a la primera. A E.M.L hubo que guiarlo. Se repasó el ejercicio, todos juntos, pero no lo realizaron de manera espontánea, sino que había que estar pendiente a ellos.	7 min
Conclusión/Despedida	Juegos, rondas y proyección del video clip de la canción trabajada.	Todos participaron de una ronda donde se incorporaron sonajas para que interactuaran de otra manera con la canción.	5 min
Nota: cada ejercicio lo realiza primero la profesora y luego el niño. Todos se realizan haciendo sincronizaciones con elementos rítmicos. Se repasan un promedio de 3 veces.			
Participante	Asistencia	Observaciones dirigidas a: 1. Ejecución de la secuencia. 2. Memorización de la secuencia. 3. Sincronización sensoriomotora. 4. Conducta.	

E.M.V	si	1. Realizó la secuencia. 2. Recordó la secuencia de imágenes cuando se cambió por colores. Logró recordar (menos 1 ítem) la secuencia cuando se cambiaron las imágenes de lugar. Lo hizo bien cuando se volvió a repasar con combinación de cambio de posición de imágenes y cambio de imágenes por colores. Recordó la secuencia en orden directo de señalar imágenes de la clase anterior. 3. No logra la sincronización sensoriomotora. 4. Cuando se cambió el orden de las imágenes prestó más atención. Atraído hacia las sonajas.
E.M.H	si	1. Realizó la secuencia que se le pidió de señalar, otras, no quiso trabajarlas. 2. Logró recordar menos 1 ítem, los demás de la secuencia cuando se sustituyó imagen por colores. Logró recordar bien la secuencia cuando se cambiaron las imágenes de lugar. Lo hizo bien cuando se volvió a repasar con combinación de cambio de posición de imágenes y cambio de imágenes por colores. 3. No logra sincronización sensoriomotora. 4. Hay que insistirle para que realice la actividad. Se distrae fácilmente con un compañero.
E.M.P	si	1. Realizó la secuencia que se le pidió de señalar incluso cuando le intercambia los ítems. Recordó toda la secuencia cuando se cambió imagen por colores; Logró recordar la secuencia cuando se cambiaron las imágenes de lugar (menos 1 ítem). Lo hizo (menos 1 ítem) cuando se volvió a repasar con combinación de cambio de posición de imágenes y cambio de imágenes por colores. Recordó la secuencia en orden directo de señalar imágenes de la clase anterior. 3. Sincroniza desde que escucha que comienza la canción, aunque en ocasiones pierde el pulso. 4. Se mostró motivada ante la ejecución rítmica.
E.M.L	si	No realiza las actividades. Menos irritable que en las primeras sesiones. Se deja guiar. Logró apuntar con el dedo las imágenes (un logro).

Tabla 4

Bitácora. Sesión 6, Objetivo 4

Bitácora	Objetivo 4: Señalar imágenes en un musicograma (orden directo e inverso) que se relacionen con la letra o con elementos musicales de una canción.		
Sesión #6	Fecha: 18/10/2022	Lugar: Fundación Mosaico Down	Hora: 9:00 am-9:30 am
Parte de la sesión	Actividades	¿Cómo se desarrolló la actividad?	Tiempo
Introducción o rapport	Realizar una historia a los niños con los elementos de la canción (ejemplo: el camino a casa de ranita y sapito).	La maestra realizó una breve historia con los personajes de la canción y los fue relacionando con imágenes. Mostró el musicograma.	5 min
Desarrollo de actividades	Presentar la canción “La ranita y el sapito”.	Se reprodujo la canción y la maestra fue ejemplificando sobre el musicograma mientras los niños escuchaban y observaban.	2 min
	Señalar los elementos del musicograma que se relacionan con la letra, con elementos rítmicos y con movimientos melódicos de la canción.	Se hizo con el canto de la maestra pues los niños cambiaban de un ítem a otro de forma más lenta que el tempo de la canción grabada. De esta manera, más pausada y a su tiempo, fueron relacionando la imagen con el sonido. Tanto E.M.P como E.M.V lograron seguir la secuencia en el orden directo con la canción.	10 min
	Señalar en orden inverso las secuencias de elementos que se relacionan con algunas partes de la canción.	E.M.V y E.M.P lograron hacer el orden inverso, aunque muy lento. Se repasó hasta que lo lograron.	8 min
Conclusión/Despedida	Juegos, rondas y proyección del video clip de la canción trabajada.	Se sintieron motivados bailando y sonando los panderos con la canción trabajada en la sesión.	5 min
Nota: cada ejercicio lo realiza primero la profesora y luego el niño. Todos se realizan haciendo sincronizaciones con elementos rítmicos. Se repasan un promedio de 3 veces.			
Participante	Asistencia	Observaciones dirigidas a: 1. Ejecución de la secuencia. 2. Memorización de la secuencia. 3. Sincronización sensoriomotora. 4. Conducta.	
E.M.V	si	1. Logra hacer desde el primer momento la secuencia en el musicograma. 2. Realiza bien el orden inverso de la secuencia. 3. No sincroniza, el tempo de la canción le resulta muy rápido, pero sí lo logra a un tempo más lento. 4. Muy participativo. Rectifica actitudes inadecuadas y vuelve a participar.	
E.M.H	no (enfermo)	-	
E.M.P	si	1. Logra hacer desde el primer momento la secuencia en el musicograma. 2. Logra la secuencia en orden inverso, pero con varios repasos y a su tempo. 3. No sincroniza, el tempo de la canción le resulta muy rápido, pero sí lo logra a un tempo más lento (En ocasiones toca de manera repetida el mismo elemento como si no tuviera control del movimiento). 4. Aunque suele distraerse, cuando se trabaja de manera individual realiza las actividades.	
E.M.L	no (enfermo)	-	

Tabla 5

Bitácora. Sesión 7, Objetivo 5

Bitácora	Objetivo 5: Seguir una secuencia de instrumentos ejecutando percusiones.		
Sesión #7	Fecha: 20/10/2022	Lugar: Fundación Mosaico Down	Hora: 9:00 am-9:30 am
Parte de la sesión	Actividades	¿Cómo se desarrolló la actividad?	Tiempo
Introducción o rapport	Interactuar libremente con instrumentos musicales/objetos sonoros.	La maestra hizo una ronda con los niños y presentó la canción "En mi tribu". Se interactuó con sonajas y tambores.	5 min
Desarrollo de actividades	Ejecutar percusiones sobre cada instrumento.	Se muestran los 3 instrumentos con los que se trabajará en clase (3 tambores, 3 panderos, boomwhackers) y se ejecuta libremente sobre ellos.	4 min
	Seguir la secuencia de instrumentos ejecutando diferentes elementos rítmicos (pulso, acento).	Se pide a cada niño que toque siguiendo una secuencia de instrumentos. Tocaron primero modelados por la maestra y después solos. El cambio de un instrumento a otro para seguir la secuencia lo hacían cuando la maestra insistía. E.M.V lo logró mejor que E.M.P.	6 min
	Ejecutar los elementos rítmicos invirtiendo o modificando el orden de la secuencia de instrumentos.	La secuencia se realizó en orden directo e inverso. E.M.V lo hizo él solo en orden directo e inverso. E.M.P estuvo desatenta y a pesar de que sí tocaba los tambores y marcaba el pulso, no hacía la secuencia ella sola.	10 min
Conclusión/Despedida	Juegos, rondas y proyección del video clip de la canción trabajada.	Con el apoyo de una canción se hicieron secuencias bailando y tocando las diferentes partes del cuerpo con los diferentes instrumentos.	5 min
Nota: cada ejercicio lo realiza primero la profesora y luego el niño. Todos se realizan haciendo sincronizaciones con elementos rítmicos. Se repasan un promedio de 3 veces.			
Participante	Asistencia	Observaciones dirigidas a: 1. Ejecución de la secuencia. 2. Memorización de la secuencia. 3. Sincronización sensoriomotora. 4. Conducta.	
E.M.V	si	1 y 2. (3 ítems) Logra hacer la secuencia de tocar los instrumentos en orden directo e inverso (ver min 18:20); 3. No logra sincronizar el pulso con la secuencia de instrumentos, pero sí logró sincronizar con los boomwhackers (min 23:40). 4. Muy participativo, aunque suele distraerse con un compañero.	
E.M.H	no (enfermo)	-	
E.M.P	si	1 y 2. (3 ítems) Logra realizar la secuencia de toque de 3 instrumentos en orden directo e inverso. 3. Sincroniza con el pulso desde que comienza a escuchar la canción. 4. Estuvo menos atenta en la clase, aunque sí realizó bien los ejercicios que se le indicaron.	
E.M.L	no (enfermo)	-	

Anexo 3. Guía de entrevista estructurada para cuidadores. Grupo experimental música

¿Podría usted responder los siguientes datos?

. Sobre los cuidadores: nombre, edad, nacionalidad, estado civil, grado escolar, religión, nivel socioeconómico, número de hijos.

. Sobre los participantes: nombre del niño, fecha de nacimiento, edad, nacionalidad, género, lateralidad.

¿Cuál es el diagnóstico del niño (tipo de Síndrome de Down)?

¿Tiene antecedentes médicos?

¿Cuenta con otros exámenes (angiografías; electroencefalografía, etc.)?

¿Tiene algún tratamiento en estos momentos? ¿De qué duración?

¿Qué lugar ocupa el niño en la familia?

¿Con quién vive?

¿Qué actividades realiza con mayor independencia en casa?

¿Qué tipos de alimentos consume con mayor regularidad?

¿Asiste a terapia? (tipo de terapia de ser el caso)

¿Cuántos años lleva en terapia?

¿A qué tipos de escuela ha asistido el niño?

¿Qué tiempo tiene asistiendo a la Fundación Mosaico Down?

¿Realiza actividades extraescolares (talleres artísticos, deportes, etc.)?

¿Ha tenido contacto con la música? ¿Dónde? ¿En qué ha consistido?

¿Se escucha música en casa? ¿Qué tipo de música? ¿Alguna que prefiera el niño?

¿Qué actitud tiene el niño ante la música?

Anexo 4. Entrevista estructurada para los profesores. Grupo experimental música

¿Pudiera realizar una caracterización general de los participantes atendiendo a su conducta?

¿Qué actividades realiza con mayor facilidad?

¿Qué actividades le cuesta más trabajo realizar?

¿Cómo caracteriza el desarrollo del lenguaje?

¿Puede describir el desempeño en la ejecución de tareas que requieren memoria visoespacial?

¿Cuáles fueron los mayores logros que obtuvieron en el ciclo correspondiente a septiembre 2022- diciembre 2022?

En caso de haber participado el estudiante en alguna actividad escolar en donde estuviera involucrada la música: ¿cómo fue su actitud?

¿Desea comentar sobre otro aspecto de interés?

Anexo 5. Entrevista estructurada para los profesores de los talleres controles. Grupo control música y grupo control taekwondo

¿Qué frecuencia y duración tienen las sesiones del taller que imparte?

¿Cuál es el objetivo general?

¿Cuáles son los objetivos específicos de las sesiones?

¿Qué tipos de ejercicios realizan?

¿Podría realizar una caracterización de los participantes atendiendo a los siguientes criterios: conducta, desempeño en la ejecución y memorización de secuencias y en la sincronización sensoriomotora?

¿Desea comentar sobre otro aspecto de interés?