EFECTOS DE UN PROGRAMA DE MUSICOTERAPIA CON APLICACIÓN DE RAS Y TIMP, EN LAS FUNCIONES MOTORAS DE 3 NIÑOS DIAGNOSTICADOS CON PARÁLISIS CEREBRAL CON EDADES ENTRE 5 Y LOS 10 AÑOS, QUE ASISTEN A LA ASOCIACIÓN ACONIÑO EN BOGOTÁ. ESTUDIOS DE CASO.

Marisol Rodríguez Torres

Trabajo de investigación presentado como requisito para optar al título de:
Magister en Musicoterapia

Director (a):
Juan Alberto Ortiz Obando

Codirector (a):
Álvaro Enrique Ramírez Restrepo

Línea de Investigación:
Musicoterapia y rehabilitación física
Grupo de Investigación:
Musicoterapia Clínica

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Artes – Maestría en Musicoterapia
Bogotá, Colombia
2016

AGRADECIMIENTOS

Inicialmente y de forma especial quiero presentar mi agradecimiento a mis padres por su apoyo en el transcurso de este proceso formativo. A los profesores Juan Ortiz y Álvaro Ramírez por su constate acompañamiento y sus acertadas contribuciones en el desarrollo de este importante proceso. A los docentes y evaluadores de este trabajo, Miguel Suarez y Miguel Basabe por sus aportes en la construcción de este documento.

A la asociación Aconiño y a los tres niños participantes, porque sin ellos este trabajo no habría sido posible.

CONTENIDO

Introducción.

Resumen.

Justificación.

1. Situación problemática……..11

1.1. Planteamiento del problema……..……..11

1.2 Marco institucional……...12

1.2.1. Asociación Aconiño……..……...12

1.3. Pregunta de investigación……..12

1.4. Hipótesis……..12

1.5. Operacionalización y definición de variables…….……13

1.6. Objetivos……..13

1.6.1. Objetivo general…….…….13

1.6.2. Objetivos específicos……..……13

2. Marco teórico…….…..15

2.1. Parálisis cerebral…….…15

2.1.1. Clasificación……..15

2.1.2. Alteraciones asociadas ……..……17

2.2. Desarrollo y aprendizaje motor……..18

2.2.1. Decúbito prono…….19

2.2.2. Decúbito supino……19

2.2.3. Sedestación……..……20

2.2.4. Bípedo……20

2.3. Locomoción…….…….20

2.3.1. Patrón locomotor de reptación o arrastre……21

2.3.2. Patrón locomotor de gateo……..……..21

2.3.3. Patrón locomotor de marcha……..……22

2.3.3.1. Factores neurológicos……..…22

2.3.4. Patrón locomotor de carrera……..…….23

2.3.5. Patrón locomotor de salto…….……..23

2.4. Escalas para valorar las funciones motoras……23

2.4.1. The Gross Motor Function Measure (GMFM-88)….....24

2.4.2. Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI)…….……24

2.4.3. Peabody Development Motor Scales (PDMS)……....24

2.5. Musicoterapia en las funciones motoras…….……25

2.6. Música y procesos neurológicos……...28

2.6.1. Cerebelo, ganglios basales y movimiento……28

2.6.2. Procesamiento rítmico……29

2.6.3. Estímulos musicales y neuroplasticidad……..…30

2.7. Entrainment y ritmo……..……..31

2.8. Musicoterapia neurológica…….……32

2.8.1. Modelos de rehabilitación……34

2.8.1.1. Neuroplasticidad y re-entrenamiento funciona.....34

2.8.1.2. Compensación comportamental……..…34

2.8.1.3. Diseño transformacional……..……34

2.8.2. Técnicas de la musicoterapia orientadas a favorecer la motricidad……..……..35

2.8.2.1. Estimulación rítmica auditiva (RAS)……..35

2.8.2.2. Mejoramiento de patrones sensoriales (PSE)……..37

2.8.2.3. Interpretación musical instrumental terapéutica (TIMP)…….38

3. Metodología……..…..41

3.1. Diseño……...41

3.2. Muestra……...……41

3.2.1. Caracterización…….……41

3.2.2. Criterios de inclusión……..…….42

3.2.3. Criterios de exclusión…….……42

3.3. Procedimiento……..42

3.4. Instrumentos de medición……..45

3.4.1. Formato de valoración sonoro-musical……45

3.4.2. Función motora: Gross Motor Function Measure……..……45

3.4.3. Protocolo de sesión……..45

3.4.4. Diario de campo……..……45

3.5. Herramientas del encuadre ……45

3.5.1. Encuadre…….……..45

3.5.2. Setting……..……..46

4. Resultados…….……..47

4.1. Participante A……..……47

4.1.1. Sesión 1……48

4.1.2. Sesión 2……49

4.1.3. Sesión 3……50

4.1.4. Sesión 4……51

4.1.5. Sesión 5……52

4.1.6. Sesión 6……53

4.1.7. Sesión 7……54

4.1.8. Sesión 8……55

4.1.9. Hallazgos cualitativos generales de la intervención con el participante A……...56

4.2. Participante B……...56

4.2.1. Sesión 1……57

4.2.2. Sesión 2……58

4.2.3. Sesión 3……59

4.2.4. Sesión 4……60

4.2.5. Sesión 5……61

4.2.6. Sesión 6……62

4.2.7. Sesión 7……63

4.2.8. Sesión 8……63

4.2.9. Hallazgos cualitativos generales de la intervención con la participante B……65

4.3. Participante C……...65

4.3.1. Sesión 1……66

4.3.2. Sesión 2……67

4.3.3. Sesión 3……68

4.3.4. Sesión 4……69

4.3.5. Sesión 5……70

4.3.6. Sesión 6……71

4.3.7. Sesión 7……21

5. Análisis y discusión……...73

6. Limitaciones……76

7. Conclusiones……..……76

8. Recomendaciones……..77

Referencias

Anexos.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resultados pre-test y post-test, sobre el total de la prueba – Participante A.……47

Tabla 2. Resultados pre-test y post-test, sobre el total de la prueba - Participante B..……..56

Tabla 3. Resultados pre-test y post-test, sobre el total de la prueba - Participante C…….65

INTRODUCCIÓN

Los trastornos motores en la parálisis cerebral, constituyen uno de los principales elementos de atención para el equipo de profesionales de la salud; la dificultad para ejecutar funciones motoras orientadas a la tarea y los desplazamientos, son de especial interés en el proceso de rehabilitación en el usuario con dicho diagnóstico. Sin embargo, aunque la terapia física y ocupacional, orientan su labor al alcance de algunos movimientos funcionales, la musicoterapia se convierte en una disciplina que clínicamente puede favorecer el cumplimiento de los objetivos motores planteados por el equipo interdisciplinar.

Múltiples estudios han demostrado la efectividad de la musicoterapia en el campo neurológico, específicamente orientado a la rehabilitación de trastornos del movimiento, y aunque la mayoría de estos han sido aplicados a población adulta, el presente proyecto busca implementar elementos de la musicoterapia neurológica en pacientes pediátricos.

Este trabajo busca describir los efectos en la aplicación de las técnicas Estimulación Rítmica Auditiva e Interpretación Instrumental Musical Terapéutica (RAS y TIMP por sus siglas en inglés) como herramientas de abordaje de la musicoterapia que puedan favorecer la función motora en niños con edades entre los 5 y los 10 años que presentan dificultades particulares en el movimiento, secundario a un diagnóstico de parálisis cerebral; esto, teniendo como eje su individualidad, los procesos neurológicos involucrados, la asociación de estos con el procesamiento rítmico, las formas de aplicación y los beneficios para este grupo poblacional.

El presente estudio repasa la definición y las características principales de la parálisis cerebral, los procesos de desarrollo, aprendizaje y control motor, algunos abordajes en rehabilitación neurológica desde la musicoterapia; revisa sus principales técnicas y los modelos más importantes a tener en cuenta para este estudio. El alcance principal es observar los cambios presentados en las funciones motoras de los niños participantes a través de la aplicación de una prueba específica de motricidad antes y después de una intervención musicoterapéutica orientada al entrenamiento individual de cada uno de los tres niños.

RESUMEN

El presente estudio, tuvo como propósito describir los efectos de un proceso musicoterapéutico con la aplicación de RAS y TIMP en tres niños con parálisis cerebral, determinando su impacto en el entrenamiento de la función motora y basado en los principios de la musicoterapia neurológica.

Se trató de tres estudios de caso, con una intervención musicoterapéutica orientada a las particularidades motrices de cada uno de los niños. Se empleó la escala Gross Motor Function Measure – 88 (GMFM-88), como herramienta pre-test y post-test y todas las actividades musicoterapeuticas se basaron en los ítems con menor puntuación para cada caso, obteniendo como parte de los resultados, mejores respuestas de sincronía entre manos y pies, seguimientos rítmicos y fluidez de movimientos segmentados con presencia de los estímulos musicales. Se concluyó que la aplicación de RAS y TIMP favorece la función motora en niños con parálisis cerebral, y se recomienda la ejecución de un proceso más prolongado con aplicación de herramientas propias de la musicoterapia comparables con el instrumento utilizado que permitan dar cuenta más detalladamente de los hallazgos sonoromusicales a lo largo del proceso.

JUSTIFICACIÓN

En la revisión de la literatura se plantea que los niños con parálisis cerebral presentan múltiples alteraciones a nivel musculoesquelético que incluyen, déficit del control selectivo y cambios en el tono muscular que llevan a problemas de coordinación, debilidad y trastornos sensoriales (Shumway-Cook & Hutchinson, 2003).

Dado el respaldo de la CIF en las categorías de participación social, se entiende que hay un requerimiento por facilitar la interacción de los usuarios dentro de sus contextos escolares, familiares y comunitarios, con el fin de promover una mejor calidad de vida. Pues bien, el desempeño motor va a determinar la manera en que el niño se desplace e interactúe con su entorno, teniendo un impacto directo en dicha categoría (Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud, 2001).

Frente a esta responsabilidad del equipo rehabilitador de promover un mejoramiento en el desempeño global de la persona, es posible encontrar evidencia acerca del efecto de la música como línea de manejo con óptimos resultados; para esto, la musicoterapia neurológica emplea técnicas como RAS, PSE (Mejoramiento de patrones sensoriales) y TIMP, que facilitan procesos de entrenamiento de procesos locomotores. Existe evidencia que demuestra el valioso aporte del ritmo en estas actividades motoras, favoreciendo los patrones cinéticos y temporoespaciales de la marcha además de otros aspectos como la modulación del tono muscular en pacientes con alteraciones de origen neurológico (Kwak, 2007; Shin, Chong, Kim y Cho, 2015; Bukowska, Krezałek, Mirek, Bujas, & Marchewka, 2016; Schauer & Mauritz, 2003. Hayden y Johnson (2009), demostraron que tras el uso de RAS en quienes ya no presentaban progreso con la terapia convencional, mejoraron las características del ciclo de marcha.

La musicoterapia, entonces constituye un importante método de intervención en población con necesidades de origen neurológico, cuya aplicación promoverá el adecuado progreso del desarrollo global del individuo. Así, se propone la aplicación de un proceso desde musicoterapia con el empleo de las técnicas RAS y TIMP como medida innovadora de abordaje en Colombia que pueda impactar en la motricidad de 3 niños con parálisis cerebral.

1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

1.1. Planteamiento del problema

La parálisis cerebral es considerada la principal causa de discapacidad infantil en el mundo con una incidencia de 1 a 2 casos por cada 1000 nacidos en vivos en Colombia; los niños con esta condición pueden presentar variadas alteraciones a nivel musculoesquelético, cognitivo, comunicativo y emocional (Salinas Durán, Lugo Agudelo, & Restrepo Arbeláez, 2008). Para Cundinamarca, en su último censo de discapacidad el DANE reporta 1.174 niños con edades entre los 5 y los 14 años, que presentan alteraciones en el desarrollo de la marcha, la carrera y el salto (DANE, 2010).

La Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF) define la discapacidad como un término genérico que abarca deficiencias, limitaciones de la actividad y restricciones a la participación. Se entiende entonces por discapacidad, la interacción entre las personas que padecen alguna enfermedad como la parálisis cerebral, y factores personales y ambientales como las actitudes negativas y un apoyo social limitado. Por esto es importante, tener en cuenta el impacto psicosocial de las conductas terapéuticas dentro del equipo interdisciplinar de rehabilitación, cuyos objetivos orientados a la rehabilitación física puedan ayudar a mitigar el impacto psicosocial de un diagnóstico como la parálisis cerebral ("Discapacidad y salud", 2016).

En general, los procesos de rehabilitación en la parálisis cerebral, se orientan al alcance del máximo desarrollo en distintos ámbitos del individuo; para ello distintas disciplinas como la fisioterapia, la terapia ocupacional y la psicología unen sus esfuerzos para favorecer la atención integral del niño; sin embargo, existen otras alternativas de tratamiento como la musicoterapia que si bien ha demostrado por sí sola ser efectiva en el tratamiento de distintas alteraciones de origen neurológico, también puede hacer parte del equipo interdisciplinar que atiende a esta población.

Dado esto, es necesario desarrollar una propuesta musicoterapéutica que dentro de un grupo interdisciplinario aborde las necesidades físicas específicas de niños con discapacidad, partiendo de sus necesidades individuales y ampliando sus posibilidades de independencia y participación social.

1.2. Marco institucional:

1.2.1. Asociación Aconiño

Entidad privada sin ánimo de lucro cuyo propósito consiste en apoyar a la población con discapacidad motora (Parálisis Cerebral, Retardo en el Desarrollo Psicomotor, Síndrome de West, Hipotonía, entre otros diagnósticos), brindando una atención integral basada en el enfoque de Neurodesarrollo.

En el mes de noviembre de 1990, un grupo de siete padres y dos fisioterapeutas fundaron una organización privada con el objetivo de brindar atención interdisciplinaria a niños, niñas y jóvenes con alteraciones sensoriomotoras ocasionadas por lesiones del sistema nervioso central. Como segundo objetivo se impuso capacitar a familias, profesionales, entidades públicas y privadas acerca del desarrollo del niño, sus alteraciones y el tratamiento que les debe ser brindado.

Actualmente, la asociación Aconiño, ofrece el Programa Atención Integral de Neurodesarrollo, el cual pretende mejorar la condición de vida de niños, niñas y jóvenes de entre 0 y 18 años en condición de discapacidad motora (P.C, espina bífida, entre otros) y riesgo neurológico (retraso en el desarrollo psicomotor, prematurez, etc) así como la de sus familias, a través de un programa de atención integral aplicando el enfoque de Neurodesarrollo (NDT) y teniendo en cuenta que hacen parte de una sociedad diversa con iguales derechos y oportunidades (Aconiño, 2016).

1.3. Pregunta de investigación

¿Cuáles son los hallazgos encontrados en la función motora de 3 niños diagnosticados con parálisis cerebral con edades entre los 5 y los 10 años, que asisten a la asociación ACONIÑO, luego de participar en un programa de musicoterapia con uso de las técnicas RAS y TIMP?

1.4. Hipótesis

La aplicación de un programa de intervención Musicoterapéutica con la utilización de las técnicas RAS y TIMP tiene efectos positivos en la función motora en 3 niños con diagnóstico de parálisis cerebral con edades entre los 5 y los 10 años, luego de ser medidos con la prueba Gross Motor Function Measure (GMFM-88), como instrumento de clasificación de la función motora en la modalidad de pre y post test.

1.5. Operacionalización y definición de variables:

Variable dependiente:

Función motora: depende de la acción integrada de distintos centros encefálicos, y se traduce en la capacidad para planear y realizar movimientos voluntarios (Escobar & Pimienta, 2006).

Variables independientes:

1. Intervención musicoterapéutica basada en RAS: emplea los efectos fisiológicos de la estimulación rítmica en el sistema motor, para mejorar el control de movimiento en espacios de rehabilitación (Thaut, 2008).

2. Intervención musicoterapéutica basada en TIMP: implica una variedad de procesos motores, y busca a través de la interpretación instrumental, simular movimientos no musicales de la vida cotidiana (Thaut, 2008).

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general:

Describir los cambios en la función motora en tres niños con parálisis cerebral que asisten a la asociación Aconiño, tras un abordaje musicoterapéutico con la aplicación de las técnicas RAS y TIMP.

1.6.2. Objetivos específicos:

1. Conocer las características particulares de la función motora gruesa en cada uno de los tres niños con parálisis cerebral a través de la prueba Gross Motor Function Measure (GMFM-88), que facilite el planteamiento de un entrenamiento musicoterapéutico individual.

2. Desarrollar un tratamiento de intervención musicoterapéutico orientado al entrenamiento de la función motora de cada participante, partiendo de sus potencialidades.

3. Describir los cambios encontrados en los tres participantes tras el desarrollo de la intervención, correlacionados con los hallazgos sonoromusicales.

4. Realizar un análisis comparativo de los resultados pre-test y post-test de la prueba Gross Motor Function Measure (GMFM-88), con los hallazgos cualitativos del proceso musicoterapéutico, de modo que permita dar cuenta del impacto de la intervención.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Parálisis cerebral

La parálisis cerebral se considera un grupo de síndromes que se manifiestan como problemas motores no evolutivos pero frecuentemente cambiantes, son secundarios a lesiones o malformaciones cerebrales en las primeras etapas del desarrollo, que incluye de los tres a cinco primeros años de la vida, cuando el cerebro está inmaduro. Se define como un trastorno aberrante en el control del movimiento y la postura, aparece tempranamente en la vida debido a una lesión, disfunción o malformación del sistema nervioso central, esta anormalidad puede ocurrir en etapas pre, peri o post natales (Malagón, 2007).

2.1.1. Clasificación:

Se han propuesto varias clasificaciones basadas en diversas manifestaciones, como son la etiología, la clínica y la neuropatología. Pero hasta la fecha no hay un consenso sobre esto, debido a que ninguna de ellas incluye subtipos y diferencias, la clasificación más aceptada es la de las manifestaciones clínicas, con relación al número de afectación de las extremidades, del tono muscular y la alteración de la movilidad (Malagón, 2007). Entre estas tenemos:

Hemiparesia espástica: alteración motora unilateral que puede ser congénita o adquirida. En los casos congénitos cuando la lesión causal se produjo del nacimiento, se presenta más frecuente en varones y habitualmente no son conocidas las causas, predomina en el lado izquierdo cerebral. La hemiparesia espástica congénita representa entre el 23 a 40% de todos los casos de parálisis cerebral, por lo tanto es la forma más frecuente; el infarto cerebral en el territorio de la arteria cerebral media es el impacto radiológico y por patología más frecuente.

Cuadriparesia espástica: se presenta por lo regular en recién nacidos de término con bajo peso para su edad gestacional es la de mayor compromiso y representa entre un 10 a 40 % de las parálisis cerebrales, en la mayoría de los casos su etiología es prenatal, aunque también se presenta por factores perinatales y postnatales; es frecuente que se asocien a cavidades intracerebrales que se comunican con los ventrículos en forma bilateral, con lesiones quísticas múltiples de la sustancia blanca, atrofia cortical difusa e

hidrocefalia. Además se pueden presentar variedades de Cuadriparesia como la hipotónica y la coreo-atetósica.

Diparesia espástica: se ha considerado que se presenta del 10 al 33% de los pacientes con parálisis cerebral, las manifestaciones principales son en las extremidades inferiores más que en las superiores, esto se ha asociado a la prematurez y a complicaciones perinatales. Las alteraciones clínicas son causadas por una leucomalacia periventricular, que es la lesión más frecuente en los niños prematuros, esta lesión se presenta en la parte superior de la región pre-rolandica en la zona de la irrigación de las arterias cerebrales media, anterior y posterior.

Parálisis cerebral extrapiramidal: presenta una alteración en la coordinación del movimiento y en la regulación del tono muscular, que ocasiona posturas anormales y trastornos del movimiento, además se caracteriza por distonías y también se puede observar atetosis, los movimientos coreicos son de aparición brusca, excesivos, no repetitivos, irregulares y se presentan de forma involuntaria, desaparecen durante el sueño y se incrementan durante el estrés; la encefalopatía hipóxico-isquémica y la encefalopatía hiperbilirrubinemica son las causas de este tipo de parálisis cerebral.

Parálisis cerebral atónica: la manifestación es una hipotonía generalizada, con reflejos aumentados, con marcada debilidad de los miembros inferiores y mejor fuerza en los superiores, en la mayoría de los casos después de los 3 años aparecen alteraciones cerebelosas, en algunos casos se puede asociar signos piramidales.

Parálisis cerebral atáxica: la mayoría de los casos de estos tipos de parálisis cerebral se considera congénita, aunque las manifestaciones clínicas aparecen alrededor del año de edad cuando el niño inicia la deambulación, las causas más frecuentes son prenatales aunque hay algunos casos familiares y esporádicos.

Independientemente del tipo de parálisis cerebral, existen algunas alteraciones en su mayoría de origen central, que pueden complejizar la presencia de una discapacidad, y que usualmente son clínicamente tratadas por separado. Entre ellas se encuentran:

2.1.2. Alteraciones asociadas:

Debido a que es probable que el daño cerebral sea generalizado, otros problemas neurológicos también pueden estar presentes.

- Problemas visuales: relacionado con daño del nervio óptico que conlleva al impedimento visual, daño a las vías visuales o a la corteza visual que produce ceguera cortical y estrabismos.
- Problemas auditivos: también conocida como sordera nerviosa, pérdida en las frecuencias altas y daño cortical.
- Problemas de habla: son alteraciones de la articulación de la palabra como en la parálisis bulbar asociado con cuadriplejia o alteraciones del movimiento que afectan el habla como en la ataxia.
- Epilepsia: las cicatrices en el cerebro pueden ser focos epilépticos, pueden producirse todos los tipos de epilepsia y relacionarse con problemas de aprendizaje, muchos niños con parálisis cerebral tiene ataques infrecuentes y la medición debe ser considerada cuidadosamente (Downie, 2008).
- Déficit cognitivo: se presenta en el 50% de los casos y puede ser un resultado secundario de los trastornos motores y sensoriales propios de la parálisis cerebral.
- Déficits de percepción y somatosensoriales: la mala alineación postural y el inadecuado funcionamiento de los sistemas sensoriales, conduce a la alteración de la representación interna de los segmentos corporales, lo que a su vez puede llevar a una pobre organización del movimiento.
- Problemas emocionales: asociados a conductas de sobreprotección por parte de los padres y periodos recurrentes de hospitalización y dificultades en la comunicación que pueden generar la inadecuada interpretación de los gestos o actitudes del niño (Macías, 2003). Pueden producirse problemas del vínculo temprano, con máxima irritabilidad, patrones de sueño y alimentación deficiente, el niño con espasticidad puede ser hipersensible y muy ansioso.

  Es posible ver que también se presentan alteraciones del autoconcepto, aún más cuando el déficit cognitivo es mínimo o nulo. Dado que este está sujeto a la interacción padres-hijo, que se encontrara progresivamente limitada por la falta de respuestas esperadas o conductas inesperadas del niño. La tendencia será desarrollar un autoconcepto negativo (Sabeh, 2002).

Es imprescindible para este trabajo repasar el concepto y el proceso del desarrollo y el control del movimiento, como elemento que puede ser favorecido en un abordaje musicoterapéutico; por eso a continuación se presenta un apartado que busca aclarar teóricamente sus generalidades.

2.2. Desarrollo y aprendizaje motor

El desarrollo motor está sujeto a la edad, y la presencia de cambios debe dar como resultante la independencia física en el individuo.

El estudio del desarrollo motor se ha abordado desde una perspectiva neurológica, en la que se ha buscado aclarar la organización del sistema nervioso como responsable de tal proceso.

El movimiento nace a partir de los reflejos primitivos que con el pasar de los primeros meses de vida deben ser integrados para reemplazarse por movimientos voluntarios que más adelante formarán patrones aprendidos por la experiencia y la práctica. El aprendizaje motor está asociado a la resolución de actividades con base en la interacción con estas y con el entorno; estas soluciones "serán las nuevas estrategias que surgen de un complejo proceso de percepción-cognición-acción." (Macías, 2002, p.3)

El desarrollo motor ha sido sustentado con distintas teorías que hablan de la organización del sistema nervioso central de una forma jerárquica, en la que la corteza cerebral es el centro principal de procesamiento; así también, se argumenta que los primeros movimientos se comportan como prerrequisitos para los siguientes movimientos más complejos. Sin embargo, aunque en primer año de vida se ven importantes avances en el repertorio motor de los niños, no es necesario que un movimiento previo ocurra para facilitar la adquisición de movimientos posteriores más complejos; por ejemplo, no es indispensable que el niño realice gateo para que pueda desplazarse eficientemente con una marcha. Por consiguiente, el desarrollo motor no puede ser atribuido solamente a la maduración del sistema nervioso.

Aun en el contexto clínico se cree que es necesario que los niños realicen la secuencia de movimiento presentada en las escalas para valoración del desarrollo motor, y es así como en los niños con algún tipo de discapacidad los esfuerzos terapéuticos se enfocarán en que logre el desarrollo locomotor experimentando primero la independencia en posición prona restando posibilidades de alcanzar la sedestación o la bipedestación saltando algunos pasos previos.

En el caso de los niños con déficit cognitivo, suele presentarse una menor habilidad en las actividades motoras, aun cuando las áreas cerebrales encargadas del control postural estén intactas. Esto se debe en gran medida a la falta de motivación por el juego o la interacción que a su vez reduce la exploración y práctica motora, la relación “del cuerpo con los objetos, con las personas y con el entorno implica cognición, percepción y acción” (Macías, 2002), favoreciendo el desarrollo global del individuo. La adquisición de habilidades motoras depende no solamente de la edad, sino de las oportunidades que le brinde el entorno para practicarlas.

A continuación se consideran las siguientes fases del control motor como la secuencia cronológica esperada en el desarrollo:

2.2.1. Decúbito prono (boca abajo)

Durante los primeros meses después del nacimiento, el niño empieza a adquirir la capacidad de levantar la cabeza cuando es acostado boca abajo, esto en parte como medida protectiva de las vías respiratorias. Con el tiempo, el niño no sólo levantará la cabeza, sino que empleará sus miembros superiores como medio de apoyo, iniciando por los antebrazos y progresando hasta poner las manos. En esta posición el niño logrará hacer alcance de objetos con sus manos, y para los cinco meses de edad adoptará un apoyo solo sobre su abdomen, levantando sus cuatro extremidades simultáneamente. A medida que aumenta su exploración de objetos, irá adquiriendo mayor activación muscular para el control postural haciendo apoyos laterales mientras juega. A partir de ahí, el niño intentará propulsarse hacia adelante y atrás, descubriendo que desplazar su cuerpo facilita las actividades de alcance, desencadenando más adelante patrones de gateo o arrastre (Macías, 2002).

2.2.2. Decúbito supino (boca arriba)

De acuerdo al anterior autor, durante los primeros cuatro meses de vida, el niño alcanzará una mayor fuerza muscular en abdominales y músculos del cuello que le permitirán controlar la cabeza en la línea media; para entonces, sus manos ya cruzaran la línea media para hacer alcances y exploración de objetos. A partir de los cinco meses, al ser traccionado desde las manos, el niño activará su musculatura para completar el movimiento de llegar a sentarse con apoyo sostenido; desde el sexto mes, intentará explorar sus pies tomándolos por sus manos y tratando de llevarlos a la boca; se espera que el niño inicie apoyos laterales orientados a un posterior volteo que facilite su interacción con los objetos del entorno y le permite cambiar a posición prona y regresar.

2.2.3. Sedestación (sentado)

Igualmente, según Macías (2002) antes de adoptar una posición de sentado autónomamente, el niño ha venido fortaleciendo su musculatura postural con la progresiva falta de apoyo suministrada por sus padres al cargarlo, lo que requiere para el niño cierto esfuerzo para vencer la gravedad. Los primeras oportunidades para mantenerse sentado, el niño hará uso de sus manos para hacer un apoyo anterior y ampliará la base de soporte formada con sus piernas, con lo cual se empezaran a desencadenar los ajustes posturales necesarios para estabilizarse ante el riesgo de caída. Se espera que a los siete u ocho meses, el niño sea capaz de mantener la posición con una base de soporte más reducida y sin apoyo de los miembros superiores, dado lo cual podrá explorar objetos de su entorno y utilizar las manos como reacción protectiva en caso de caer.

Se considera que la posición sedente está completa cuando el niño logra hacer transiciones desde ésta a prono, supino, e incluso pasando a sentarse en un banco.

2.2.4. Bípedo (de pie)

A partir de los nueve meses en niño debería iniciar algunos intentos por ponerse de pie; para esto usará el apoyo de sus brazos y sus rodillas como medio de propulsión. Durante la primera etapa, requerirá de la ayuda de alguien para poder desplazarse en el espacio, de lo contrario buscará la forma de hacerlo agarrado de los muebles y realizando marcha lateral; con esto, se inicia un trabajo sensorial y propioceptivo importante que favorecerá sus futuras actividades locomotoras. Entre los doce y los dieciocho meses se espera que el niño ejecute la parcha independiente (Macías, 2002).

Dado el proceso de desarrollo motor, con el paso de los meses y gracias al aumento en el control postural ya el niño ha logrado adoptar distintas posiciones e incluso le es posible realizar transiciones entre estas. Ahora, se considera que un niño se encuentra preparado para emplear sus funciones motoras gruesas en la realización de patrones de movimiento más complejos, conocidos como patrones fundamentales de locomoción y manipulación.

2.3. Locomoción

La locomoción humana puede ser definida como la acción por la cual, el cuerpo se desplaza por distintos medios y que está dada por la activación del sistema neuromusculoesquelético (Medved, 2001). Para que dicho desplazamiento sea posible, es necesario que los segmentos corporales trabajen coordinadamente para mantener el movimiento ante las fuerzas internas y externas; existen distintas

formas de patrones locomotores de movimiento, entre los más comunes la marcha, el salto, el arrastre y la carrera.

Los patrones de movimiento locomotor se inician en los primeros meses de vida en los que son ejecutados a manera de reflejos que simulan lo que más adelante será un movimiento voluntario. La primera forma de locomoción voluntaria es la reptación, en la que los miembros superiores ejercen la principal forma de propulsión y corroborando así la organización cefalo-caudal del control del movimiento. A partir de entonces, se espera que el niño desarrolle suficiente coordinación para alternar el uso de sus brazos y piernas a manera de gateo. Si el niño aumenta su fuerza muscular para el enderezamiento, le será posible intentar una posición sobre las rodillas que conduzca posteriormente a la adopción de una posición de pie que más adelante le lleve hacia la marcha, pero mientras esto pasa, el niño recurrirá nuevamente a la posición que le brinde mayor seguridad ante el riesgo de caída (Clenaghan & Gallahue, 2001).

Para que alguna forma de desplazamiento se dé, existen dos tipos de factores que deben ser tenidos en cuenta; los neuromotrices como el tono muscular y la actividad motora global y segmentaria. Y los factores perceptomotores como el esquema corporal y la organización espacio-temporal (Córdoba Navas, 2011).

Los desplazamientos de dan de una forma progresiva y ordenada; así, se espera que el niño logre primero una forma simple para luego alcanzar una más compleja.

2.3.1. Patrón locomotor de reptación o arrastre

Para que esta forma de desplazamiento se dé, es necesario que el niño haya desarrollado la capacidad de mover de manera simultánea o alternativa los brazos y las piernas, sin tener que levantar el tórax por completo. Es la primera forma locomotora que adquiere el niño para la exploración de su entorno.

El niño debe apoyarse en los miembros superiores y deslizar el resto del cuerpo. Este patrón se da alrededor de los seis u ocho meses de edad y a medida que mejora la coordinación, el patrón se va haciendo más eficaz (Gil Madrona, 2003).

2.3.2. Patrón locomotor de gateo

Acá se aplica el mismo proceso coordinado entre miembros superiores e inferiores, solo que a diferencia de la reptación el tronco está totalmente despegado de la superficie, con descarga de peso en los cuatro puntos de apoyo. En este desplazamiento el niño no necesariamente debe alternar los miembros inferiores, es posible que solo se tracciones desde las manos, o que solo flexione una rodilla.

Este patrón es el que más variaciones presenta entre niños y el que más suele ser omitido en el desarrollo de los desplazamientos (Gil Madrona, 2003).

2.3.3. Patrón locomotor de marcha

Adquiriendo el patrón de marcha, el niño avanza de un patrón cuadrúpedo a uno más eficiente. La marcha es definida como el "paso bípedo que utiliza el ser humano para desplazarse de un lugar a otro, teniendo en cuenta que se realice con un bajo esfuerzo y mínimo consumo energético, esto constituye un elemento característico que identifica a todo sujeto, ya que permite revelar aspectos individuales de la personalidad, la autoestima, la condición de salud y las situaciones emocionales de cada persona. La marcha requiere la integración compleja de diversos sistemas y compromete varios segmentos corporales. La marcha de todo individuo tiene varias particularidades que están influenciadas por la postura y la posibilidad de movimiento que ofrecen todos los sistemas corporales" (Campbell, 2011).

El patrón de marcha inicial en el niño es inestable y la coordinación aún no es eficaz, por lo que es normal la presencia de caídas recurrentes. Acá, la base de sustentación es amplia y la disposición de los miembros superiores es alta, esto es conocido con el nombre guardia alta y le permite al niño tener un mayor control en la distribución del peso corporal y una forma de defensa inmediata ante la pérdida del equilibrio.

Al perfeccionarse el patrón de marcha, los cambios más evidentes se dan en la reducción de la base de sustentación, el descenso de los miembros superiores a una guardia media y posteriormente a una guardia baja, esto es con los brazos a lado y lado del cuerpo y realizando movimiento oscilatorio desde el hombro en sincronía con los miembros inferiores; también aumenta velocidad y el largo de los pasos y el caminar se hace rítmico (Clenaghan & Gallahue, 2001).

2.3.3.1. Factores neurológicos:

La organización neural básica y la función usada para la locomoción se da a través del control de patrones centrales localizados en la médula espinal y en el cerebro. A su vez, el control de la marcha está dada por la unión de vías espinales reflejas y de vías descendentes cuya función es integradora. La activación muscular necesaria para cada patrón de movimiento depende de la programación generada desde niveles centrales y de la aferencia sensorial recibida (Alcobendas, 2011).

2.3.4. Patrón locomotor de carrera

Con la maduración del patrón de marcha y a medida que el niño aumenta su sensación estabilidad, hará intentos por cambiar su desplazamiento a formas más eficientes. Con el aumento de actividades lúdicas ofrecidas al niño, como el juego y los deportes, resultará indispensable correr como recurso para una interacción y participación exitosa (Clenaghan & Gallahue, 2001). Sin embargo, esta nueva demanda requiere que el niño tenga que hacer nuevos ajustes para evitar el desequilibrio que representa un aumento en la velocidad, y es así como debe retomar conductas motoras previas como el aumento en la base de sustentación y la disposición alta de los brazos.

Con el desarrollo del patrón, la velocidad de los pasos aumenta, la fase de contacto disminuye y aumenta la de suspensión en el aire; el contacto con el suelo a diferencia de cómo se da en la marcha, se desplaza del talón a la parte anterior del pie (Clenaghan & Gallahue, 2001).

2.3.5. Patrón locomotor de salto

Este patrón requiere de la coordinación global de todas las funciones motoras previas. Acá, el niño se impulsa con uno o los dos pies para quedar en una especie de suspensión en el aire, cayendo nuevamente sobre uno o los dos pies. Es necesario que el niño ya haya adquirido previamente la marcha y la carrera como fases de entrenamiento para la fuerza, el equilibrio y la coordinación; también se activan los mecanismos sensoriomotores y de equilibrio que para su edad están en desarrollo.

Un salto simple de un pie al otro, debe estar realizándose entre los dos y los dos años y medio. Los saltos más complejos en los dos pies, en un pie y con desplazamiento anterior, se dan alrededor de los cinco o seis años de edad (Gil Madrona, 2003).

Habiendo revisando las generalidades de las funciones motoras y su integración en los patrones fundamentales de locomoción, a continuación se presentan algunos instrumentos clínicos que permiten su valorar y seguimiento en niños.

2.4. Escalas para valorar las funciones motoras

Existen múltiples pruebas diseñadas para hacer medición y seguimiento del desarrollo motor en niños. Entre las más destacadas están la Escala de valoración del desarrollo de Alberta, la escala PEDI (Pediatric Evaluation of Disability

Inventory), Peabody Development Motor Scales (PDMS) y la Gross Motor Function Measure. A continuación se presenta una breve descripción de cada instrumento.

2.4.1. The gross motor function measure (GMFM-88)

La Gross Motor Function Measure es una escala de medición diseñada para ver los cambios en motricidad gruesa de los niños con parálisis cerebral. Existen dos versiones compuestas de 66 y 88 elementos subdivididas en 5 dimensiones: A.Decúbitos y rolados, B.Sedestación, C.Arrastre, gateo y rodillas, D.Bipedestación, E.Marcha, carrera y salto. Se califica en una escala de 0 a 3 puntos en donde 0 es igual a *no se puede iniciar la tarea,* y 3 es igual a *capaz de realizar la tarea por completo*, sin juzgar la calidad de los patrones. El resultado final se da en porcentajes, lo que permite cuantificar con mayor precisión el estado global de la motricidad gruesa (Patiño & Serrano, 2010).

2.4.2. Pediatric Evaluation of Disability Inventory (*PEDI)*

Se trata de un instrumento diseñado de valoración funcional en niños. Mide la capacidad funcional en tres aspectos: autoayuda, motricidad y función social. La forma de valoración se da bajo criterios de habilidades funcionales, nivel de asistencia y modificaciones. Es aplicable en niños cuyas habilidades funcionales se encuentren por debajo de los 7 años y medio.

2.4.3. Peabody Development Motor Scales (PDMS)

Diseñada para valorar la motricidad gruesa y fina en niños desde su nacimiento y hasta los 83 meses de desarrollo.170 ítems son dirigidos a la motricidad gruesa en donde se incluye la observación de reflejos, equilibrio, locomoción, recepción y información y propulsión; y 120 ítems para motricidad fina en donde se observa, manipulación, uso de las manos, coordinación mano-ojo y destreza manual.

Permite identificar el nivel de desarrollo del niño e identificar aquellos movimientos del repertorio para su edad que pueden estar ausentes (Tecklin, 2008).

Para efectos de este estudio, la prueba de medida de la función motora para niños con parálisis cerebral GMFM-88 resulta ser una herramienta de medición efectiva. La elección de la misma se hace teniendo en cuenta el tiempo y los recursos materiales necesarios para su aplicación, además del proceso de interpretación de los ítems.

Dado que la escala evalúa el comportamiento motor a través de tareas funcionales, su uso resulta interesante, entendiendo que la ejecución de los mismos favorece el entrenamiento del patrón locomotor al cual corresponden según las particularidades de cada niño.

Luego de los anteriores aspectos referentes al desarrollo y control del movimiento, se presentan a continuación algunos abordajes desde la musicoterapia orientados a la rehabilitación de alteraciones del movimiento por causas de origen neurológico.

2.5. Musicoterapia en las funciones motoras

Al realizar una búsqueda de publicaciones relacionadas con la aplicación de la musicoterapia en la rehabilitación de la función motora global, es fácil encontrar que la mayoría de estos estudios han sido orientados hacia la población adulta con secuelas de alguna alteración neurológica adquirida, tal es el caso de pacientes adultos mayores posterior a un ECV (evento cerebro vascular). Sin embargo, algunas investigaciones también han buscado trabajar la locomoción en niños con parálisis cerebral.

En Musicoterapia no sólo se utiliza la música, sino que también el sonido cobra importancia, a través de actividades relacionadas con su producción de sonidos: discriminación, identificación, creación y realización de juegos sonoros, en donde también influye imprescindiblemente el movimiento ya que el niño siente necesidad de expresarse y moverse. Una adecuada estimulación musical ayuda a propiciar el desarrollo de todas las capacidades cognitivas (memoria, atención, creatividad, etc.) motrices y, por supuesto, afectivas (seguridad, autoestima, sensibilidad, etc.) además de facilitar todos los procesos de adquisición del lenguaje (Federación de Enseñanza de CC.OO. de Andalucia, 2010).

El estudio titulado Effect of Rhythmic Auditory Stimulation on Gait Performance in Children with Spastic Cerebral Palsy (Kwak, 2007), mostró como el empleo de RAS en un total de 25 participantes entre los 6 y los 20 años con diagnóstico de parálisis cerebral, redujo el grado de espasticidad y mejoró las características del ciclo de marcha. Para esta investigación, se hizo una división de los participantes en tres grupos: grupo control como grupo número uno, grupo de entrenamiento guiado por terapeutas como grupo número dos y el grupo de entrenamiento auto-guiado como

grupo número tres, quienes recibieron la instrucción de realizar marcha a través de un corredor de 10 metros de largo adecuado con 2 metros iniciales para acelerar y al final 2 metros para desacelerar. La aplicación de música se hizo a través de un software que permite el ajuste de la composición musical y cintas de casete.
Cada participante realizó un total de 15 sesiones, cada una de 30 minutos 5 veces por semana.
Los hallazgos del estudio fueron positivos respecto al grado de espasticidad producido durante la activación muscular, sin embargo se concluyó que en los grupos en los cuales se aplicó música, hubo además un aumento importante del largo de zancada, la velocidad y la simetría en el patrón de marcha.

En un estudio realizado en Polonia (Bukowska, Krezałek, Mirek, Bujas, & Marchewka, 2016), cuyo objetivo era el de evaluar la eficacia de la música y el ritmo en el movimiento y el balance en personas con enfermedad de Parkinson. En este estudio participaron un total de 55 personas con diagnóstico médico de enfermedad de Parkinson, quienes además debían realizar marcha independiente sin ayuda externa y estar en un tratamiento farmacológico estable.
Los 30 pacientes que conformaron grupo experimental, debieron asistir a 4 sesiones de musicoterapia por 4 semanas; en estas, se hizo monitoreo pre y post test con análisis optoeléctrico de movimiento en 3D y posturografía dinámica computarizada.
Se emplearon las técnicas RAS, PSE y TIMP en sesiones de 45 minutos, orientado a la práctica de actividades de la vida diaria, balance, pre-marcha y patrón de marcha. Como recursos para las mismas se usaron instrumentos de percusión, metrónomo y música rítmica.
Se hizo reproducción de canciones rítmicas de África e India que facilitaran la fluidez del movimiento. El uso del metrónomo se tradujo en un estímulo más que organizaba temporalmente la ejecución de la marcha.
Como actividades realizadas, se trabajaron para balance los alcances anteriores y por detrás de la cabeza, el ascenso y descenso anterógrado y retrógrado de step, como abordaje locomotor las transferencias de supino a sedente, sentado a bípedo y bípedo a sedente, también algunas actividades de salto, giros y marcha retrógrada.

La aplicación de PSE y TIMP se dirigió al entrenamiento del patrón y fases de la marcha. RAS fue utilizada para el manejo del ciclo de marcha. Las sesiones finalizan con ejercicios de respiración y relajación.
Como hallazgos se presentaron una mejoría de los parámetros temporoespaciales de la marcha y del balance con ojos cerrados en el grupo experimental. Fue posible

concluir que la aplicación de estas tres herramientas de la musicoterapia neurológica facilita la ejecución de patrones funcionales rítmicos en pacientes con enfermedad de Parkinson, y una mejoría de la propiocepción evidenciada en la mejoría del balance con ojos cerrados, por tanto se plantea la posibilidad de una nueva línea de entrenamiento físico a través del sistema auditivo.

En Corea del Sur, se demostró la efectividad de la estimulación rítmica auditiva en 18 participantes adultos con diagnósticos de parálisis cerebral y de secuelas por evento cerebrovascular (ECV), quienes después de 4 semanas de intervención con RAS, asistido con progresión de acordes en sintetizador, obtuvieron resultados favorables en los patrones cinéticos y temporoespaciales de la marcha, demostrados en el aumento de la flexión de rodilla y cuello de pie durante las fases de apoyo y balanceo, llevando a su vez a una mejor simetría de miembros inferiores, facilitando los desplazamientos dentro de casa (Shin, Chong, Kim y Cho, 2015).
El estudio constó de 3 sesiones por semana, consistentes en 30 minutos cada una. En un primer paso, el participante debía caminar con tres repeticiones a lo largo de un espacio dispuesto de 10mts; con base en este, los pasos siguientes consistieron en identificar la cadencia de la marcha (pasos/minuto) y sincronizar un metrónomo a dicha velocidad. Sobre el beat resultante, el musicoterapeuta ejecutó patrones rítmicos en vivo con una progresión de cuatro acordes.
Se dio la instrucción a cada participante de marcar con sus dedos durante un minuto, el pulso programado en el metrónomo como medida que asegurara su comodidad en la ejecución de marcha.

El protocolo de entrenamiento para las sesiones de trabajo con RAS consistía en que el usuario debía realizar la marcha de 10mts entre tres y seis veces, con periodos de descanso de entre uno y tres minutos, dependiendo de su resistencia, patrón, que debía ser repetido entre cinco y ocho veces en cada. En los últimos dos minutos de repetición, se aplicó un enlentecimiento del estímulo, permitiendo monitorizar la permanencia de la sensación rítmica en el usuario.
Todo el proceso fue llevado a cabo en un laboratorio de marcha que permitió la medición de los valores cinéticos por medio de sensores.

Todos los participantes obtuvieron una reducción de la espasticidad global en miembros inferiores con un puntaje de ¼ según la escala de Ashworth Modificada. No se presentaron mayores diferencias entre los usuarios con parálisis cerebral y los de secuelas de ECV. Como hallazgos se encontraron una reducción de la

anteversión pélvica, aumento en la flexión de rodilla durante el balanceo medio, reducción de la flexión plantar en el contacto inicial y aumento de la flexión dorsal en el apoyo terminal.

Otro estudio, realizado por Schauer y Mauritz (2003), titulado Musical Motor Feedback (MMF) in Walking Hemiparetic Stroke Patients, describen los efectos terapéuticos del ritmo en el tratamiento de pacientes con ECV, encontrando cómo el uso controlado del mismo ayuda a mejorar el ritmo natural de caminar.
Se contó con la participación de 23 personas con secuelas de ECV de arteria cerebral media, quienes realizaban marcha y no presentaban un déficit cognitivo que interfiriera con la ejecución de las instrucciones terapéuticas; todos los participantes se encontraban en un programa de neurorehabilitación.

Para este trabajo se contó con un total de 15 sesiones de 20 minutos de intervención en laboratorio de marcha, en la cuales se indicaba la ejecución de marcha a la velocidad usual de cada usuario, estimulando la máxima flexión de rodilla, con descarga completa de peso.
Los procedimientos musicoterapéuticos no son descritos en esta publicación; sin embargo, se concluye que la aplicación de retroalimentación motora a través de música mejora el índice de desviación de la marcha y el largo de zancada. Esta investigación además reconoce que a diferencia de la técnica utilizada, la aplicación de RAS también aumenta la cadencia de la marcha, la cual no presentó cambios en el proceso realizado.

Para un mayor entendimiento de lo alcanzado con una intervención musicoterapéutica orientada a la rehabilitación motora, es necesario revisar a continuación los procesos neuronales fundamentales para el control motor.

2.6. Música y procesos neurológicos

2.6.1. Cerebelo, ganglios basales y movimiento.

Como es presentado por Bustamante (2007), existen distintos tipos de circuitos neuronales encargados del control del movimiento, y aunque cada uno de ellos trabaja como un subsistema también logran articularse contribuyendo separada y conjuntamente a los procesos de control motor.

El lóbulo frontal dividido en dos partes, comprende la corteza motora primaria en su región posterior y la corteza pre-motora en su región anterior. La ruta más clara para la generación de movimientos voluntarios inicia con el envío de información desde la corteza pre-motora hacia la corteza motora primaria, punto al que también convergen impulsos desde la corteza sensitiva, el tálamo, el cerebelo y los ganglios basales. En este punto, se da la activación muscular necesaria para la ejecución del plan motor (Snell, 2007).
El cerebelo es el más grande de los circuitos, ejecuta acciones correctivas del movimiento que puedan darse en otras partes del encéfalo; para que esto sea posible, al cerebelo llega información desde la periferia acerca de la posición, el ritmo y las fuerzas que están actuando sobre un determinado movimiento y lo compara con plan trazado, de encontrar algún error se darán instrucciones para corregir la activación muscular involucrada.
Otro de los circuitos está dado por los ganglios basales, que buscan en este proceso completar la acción del cerebelo para la planificación e iniciación de los movimientos y de los ajustes posturales necesarios para su ejecución, trabajando en la eliminación de los movimientos no deseados.

La teoría computacional, habla de la relación presente entre los estímulos y las respuestas motoras. Plantea dos procesos que influencian las conductas de movimiento; en primer lugar se habla de la transformación de las órdenes motoras y las sensaciones a través del sistema musculoesquelético y los receptores sensoriales; y el segundo proceso es el de los estímulos sensoriales por acciones motoras, dado gracias a la acción completa del sistema nervioso (Bustamante, 2007).

2.6.2. Procesamiento rítmico

El término ritmo es ampliamente usado frecuentemente haciendo referencia a patrones de distribución temporal de eventos, objetos, símbolos o signos en general.
En el sentido más específico, el ritmo es la división explícita de tiempo o espacio en un sistema interválico de tiempo, usualmente caracterizado por su periodicidad. Los pulsos, los beats y la métrica son elementos importantes para entender de manera clara lo que es ritmo (Thaut, 2008).

Como bien continúa explicando Thaut (2008), el ritmo tiene una importante influencia en los mecanismos de la percepción, dadas sus características cíclicas y predecibles; algún cambio en esa estructura predecible puede generar en el oyente un estado de tensión que naturalmente buscará resolver. Entonces, en el lenguaje musical, el ritmo vendría a desempeñar una función sintáctica dando estructura y orden a los eventos musicales; acá, la atención del oyente es modulada para percibir de dichos eventos.

La percepción rítmica es observada tradicionalmente a través de los componentes métricos; sin embargo, esta percepción está dada por el entrainment dado entre las oscilaciones de los circuitos neuronales y no como algunas veces se piensa en una especie de reloj o cronómetro cerebral.
El cerebro humano es el único capaz de percibir y producir ritmos dada su capacidad para organizarse temporalmente de manera rápida, precisa y estable (Thaut, 2008). Dado que el ritmo proporciona ese esquema estable sobre el cual se pueden modificar la planeación y la ejecución motora, y dada su estabilidad brinda un soporte anticipatorio que además facilita la calidad del movimiento.

Neurológicamente, se ha evidenciado que a través de la vía reticuloespinal el sistema auditivo crea conexiones con los centros motores en médula, y de allí hacia tallo cerebral en los centros corticales y subcorticales. Algunos estudios también han logrado asociar que las ondas cerebrales a través del sistema auditivo, alcanzan las dinámicas de tiempo y frecuencia de los estímulos sonoros aplicados, lo que explicaría entonces el proceso de entrainment.

2.6.3. Estímulos musicales y neuroplasticidad

Se ha demostrado en distintas partes del mundo, cómo la escucha de música y la ejecución de actividades musicales activa distintas zonas corticales y subcorticales. La región frontal y temporo-occipital, se ven involucrados en los procesos de habilidades musicales y emocionales.
El lóbulo parietal y la corteza temporo-occipital son centros de integración sensorial; además de estos, el papel del cerebelo también es importante en la ejecución de actividades que requieran coordinación, tal es el caso de las tareas que demanden control temporo-espacial. Con esto, trabajos rítmicos como el

seguimiento de un pulso dispuesto con metrónomo, activan de manera importante al cerebelo (Altenmüller & Schlaug, 2015).

Teniendo en cuenta la capacidad del cerebro para generar nuevas redes neuronales con el proceso de plasticidad, es posible entender que éste actúa y se adapta a las exigencias del entorno; así, el cerebro responde a los estímulos musicales aplicados desde el exterior y a los que debe dar respuesta.
La plasticidad a través de tareas motoras específicas, parece verse con mayor claridad durante la infancia y bajo repetición como entrenamiento y se hace aún mayor cuando la práctica se continúa a lo largo de la vida.

Indudablemente, el uso de música en rehabilitación provee mayor eficacia que las terapias sin aplicación de alguna retroalimentación auditiva aunque este, se oriente al entrenamiento de los mismos objetivos motores.
Se ha verificado como el entrenamiento motor con música no solo favorece el movimiento, sino también activa la atención, los procesos semánticos, la memoria en la ejecución del patrón (Altenmüller & Schlaug, 2015).

2.7. Entrainment y ritmo

En 1666, el físico Christian Huygens descubrió que la sincronía de dos péndulos de reloj dispuestos sobre una misma superficie o pared, lograban alcanzar una misma frecuencia. Físicamente se pudo explicar que las vibraciones generadas entre las moléculas del aire transmiten energía de un péndulo al otro hasta que se alcanzan la sincronía. A este fenómeno se le conoce con el nombre *entrainment.*

En este proceso, las distintas cantidades de energía transferida entre los dos cuerpos u objetos debido a su asincronía, dan como resultado un feedback negativo, y este a su vez detona un proceso en el que las diferencias de energía se eliminan de forma gradual hasta llegar a cero, momento en el que los dos cuerpos alcanzan la misma frecuencia o sincronía. Una vez están equilibrados, inician un movimiento oscilatorio dirigido del uno al otro, el más fuerte disminuye y el más débil aumenta (Thaut, McIntosh, & Hoemberg, 2015).

Thaut (2008), explica el mecanismo de entrainment a partir de su base física, en la que la percepción del ritmo está dada por la detección de la periodicidad con que se presentan modulaciones en la amplitud del espectro sonoro, y a lo cual el oído humano responde con su magnífica sensibilidad a los cambios en la intensidad del sonido. Así, el efecto de entrainment dado en la audición rítmica sobre el sistema

motor, también se sustenta en la observación de respuestas motoras sincronizadas con patrones rítmicos aún por debajo del nivel perceptible.

Este mismo autor, también postula que para favorecer aspectos motores a través del entrainment, el estímulo debe estar ajustado a la frecuencia natural inicial del usuario. Esto es conocido como ciclo límite (*limit cycle*); su definición más precisa, se refiere a la frecuencia a la que un sistema motor actúa de manera óptima; una vez se ha podido favorecer o potenciar la función motora a este nivel, se inicia gradualmente un proceso de entrainment hacia otros ciclos límite.
Trabajar el entrainment a partir del concepto de ciclo límite, dada su naturaleza progresiva, implica la optimización global de las características motoras del usuario.

Clínicamente, el entrainment trabaja dos con mecanismos de gran importancia; el primero, está por la estimulación auditiva que pone al sistema motor en estado de preparación para ejecutar movimiento. El segundo, está dado por los cambios en la planeación y ejecución motora producidos.

Los estímulos rítmicos brindan un esquema anticipatorio estable, y es esto lo que permite mejorar la calidad de un movimiento. El éxito de la anticipación del movimiento, está entonces en el reconocimiento previo de la duración del periodo de referencia. Entonces, el entrainment auditivo, lleva al sistema motor a sincronizarse con el estímulo rítmico.

Los estímulos rítmicos, favorecen el procesamiento de la información para la re-programación del movimiento. Sin importar el momento en el que se sincronicen las oscilaciones, y contando con el periodo de temporal de referencia, el cerebro tiene la capacidad de reconocer el lapso de tiempo que ya ha pasado y el que aún falta por pasar, y con esto intenta optimizar el movimiento sobre la estructura dada. El resultado de este proceso, está dado en cambios de velocidad, fluidez y precisión del comportamiento motor.

2.8. Musicoterapia neurológica

Desarrollada como un enfoque de la musicoterapia durante la década de los ochentas por el doctor Michael Thaut (Mayer, 2012).
Durante los años 90, el crecimiento de la investigación alrededor de los efectos de la música en condiciones clínicas, permitieron entender en una medida más amplia

sus bases biológicas; fundamentando así, la eficacia de las intervenciones musicales con un objetivo terapéutico, rehabilitador o médico.

Algunos investigadores clínicos, iniciaron la clasificación de la evidencia sobre el efecto de la música en condiciones de salud para dar lugar a las técnicas de la musicoterapia neurológica. Al día de hoy este sistema de organización compila un total de 20 técnicas de intervención, definidas según el objetivo a alcanzar y el papel de la música en este proceso.

Ahora bien, la musicoterapia neurológica es definida según los siguientes principios:

> La aplicación de música en las alteraciones cognitivas, afectivas, sensoriales, de lenguaje y movimiento derivadas de una lesión del sistema nervioso.
>
> Se basa en los modelos neurocientíficos de la percepción y producción musical, como también en los cambios generados con música en el cerebro no-musical.
>
> Sus técnicas están desarrolladas por la práctica basada en la evidencia, y son ajustables a las necesidades de cada paciente.
>
> Puede ser aplicada a diversas áreas clínicas como la fisiología, la rehabilitación física, cognitiva y de lenguaje.

Entender los principios del aprendizaje motor, permiten encontrar nuevas estrategias terapéuticas Thaut, McIntosh, y Hoemberg (2015).

1. La importancia de la repetición, como la regla más elemental en el aprendizaje motor; como en todo proceso rehabilitador, es necesario implementar un gran número de repeticiones de la acción para optimizar la trayectoria del movimiento.

2. La retroalimentación, constituye la segunda regla imprescindible en el proceso, esta información en retorno permite al paciente evidenciar su progreso en términos de calidad y precisión en la tarea que ejecuta.

3. El estímulo aplicado, es otro de los principios, y juega un papel importante en la orientación del paciente; acá, las señales temporales del ritmo utilizan

las conexiones sensitivas entre los sistemas auditivo y motor, influenciando el control del movimiento (Thaut, 2008).

4. También, ajustar las tareas motoras a la habilidad del niño, de manera que se mantenga la motivación por el aprendizaje, como otro de los elementos importantes para una óptima adherencia al tratamiento y alcance de metas en el proceso rehabilitador.

5. Por último, es importante tener en cuenta que la función motora, debe ser trabajada orientada a tarea, contribuyendo a la independencia que el paciente requiere para su desempeño en las actividades básicas y de la vida diaria.

2.8.1. Modelos de rehabilitación

2.8.1. Neuroplasticidad y re-entrenamiento funcional

La capacidad de formar nuevas conexiones neuronales son en alguna medida reparadoras tras una lesión; éstas permiten al paciente el aprendizaje de habilidades a pesar de tener pérdida de la función en alguna región cerebral. Kolb (2004) demostró cómo un grupo de niños con atrofia del hemisferio izquierdo, presentaron adaptación y reorganización del lenguaje con la activación de nuevas áreas cerebrales que cubrieron dicha función (Baker, Tamplin, & Kennelly, 2006).

2.8.2. Compensación comportamental

Dentro de los procesos terapéuticos también es posible encontrar programas de rehabilitación que buscan compensar la pérdida de habilidades o funciones. La compensación comportamental sugiere que el individuo debe encontrar medidas alternas previamente desconocidas para él, que le faciliten la ejecución de tareas teniendo en cuenta sus potencialidades; esto requiere de un nuevo aprendizaje cuyo nivel de dificultad, definirá un nuevo significado del paciente a la actividad que busca alcanzar (Baker, Tamplin, & Kennelly, 2006).

2.8.3. Diseño transformacional

Provee un sistema de cambio del modelo científico a la práctica clínica. Thaut (2008), plantea el seguimiento de los siguientes pasos:

1. Valorar y diagnosticar la funcionalidad del usuario.
2. Identificar los objetivos terapéuticos.

3. Diseñar ejercicios y estímulos funcionales no musicales.
4. Transformar los ejercicios en experiencias musicales terapéuticas.
5. Transferir el aprendizaje terapéutico a actividades no musicales de la vida diaria.

Se plantean tres objetivos; el primero de ellos es evidenciar científicamente los efectos terapéuticos de la música; el segundo, brindar un marco de trabajo para convertir una respuesta musical en una respuesta terapéutica; y por último, utilizar metodología clínica sistemática, de manera que se pueda seleccionar la aplicación más precisa para cada contexto (Mayer, 2012).

2.8.2. Técnicas de la musicoterapia orientadas a favorecer la motricidad

2.8.2.1. Estimulación rítmica auditiva

Conocida por sus siglas en inglés RAS (Rhythmic Auditory Stimulation), esta técnica puede ser entendida como la aplicación de un estímulo rítmico estructural que puede favorecer la marcha y actividades asociadas a esta, ya que brinda un soporte temporal para la ejecución del movimiento. Consiste en la aplicación de una estructura temporal, normalmente con el uso de un metrónomo, una canción de ritmo estable o bien una combinación de las dos sobre la cual el usuario deberá tratar de sincronizar sus pasos; esto es explicado por las perspectivas que ven el ritmo como una herramienta importante para llegar al entrainment y desde allí precisar los movimientos (Thaut & Hoemberg, 2014).

Los principios terapéuticos del RAS fueron inicialmente desarrollados por Michael Thaut y su equipo en la Universidad del estado de Colorado. Su idea más básica radica en que la entrada sensorial repetitiva del ritmo, puede facilitar los movimientos rítmicos.

Los parámetros espaciales y temporales del RAS durante la ejecución motora, dan retroalimentación necesaria para hacer ajustes al movimiento durante la tarea. Se ha demostrado a través de neuroimágenes que la aplicación de esta técnica activa nuevas vías compensatorias cuando hay alguna alteración de los ganglios basales.

Por esto, en lesiones subcorticales es recomendable el uso de música rítmica que brinde un soporte estructural desde otros elementos (la intensidad, la altura, la armonía, melodía o duración del tono, entre otros), dando al usuario otras posibilidades de organizar el movimiento, a diferencia de si se emplea solamente un beat de metrónomo con el cual sincronizar. Sin embargo la estructura musical de las canciones, en caso de usarlas no ha de ser compleja ya que puede

convertirse en un dispersor atencional en la tarea de concretar la marcha. Otro beneficio de usar canciones es la implícita carga emocional que representa cuando se trata de un tema familiar para el usuario, bien por un contenido personal o por un símbolo cultural; esto a su vez favorece la activación de distintas áreas cerebrales, favoreciendo una mayor activación del movimiento (Thaut & Hoemberg, 2014).

Entonces, la técnica de RAS puede ser usada de las siguientes formas:

1. Como un estímulo rítmico que a través del entrainment organice el movimiento; es decir, que un usuario escucha un metrónomo o la reproducción de una canción rítmica mientras camina, favoreciendo el tempo de su marcha, el balance y el control muscular.

2. Como un estímulo para el entrenamiento motor; un usuario puede entrenar sobre el estímulo rítmico para mejorar su patrón de marcha y mantenerlo en ausencia del estímulo.

Esta técnica ha sido comúnmente empleada en el tratamiento de personas adultas con diagnósticos de trauma craneoencefálico y evento cerebrovascular; en rehabilitación infantil, se orienta en mayor parte a niños con diagnóstico de parálisis cerebral y polineuropatías como Guillain Barré (Mayer, 2012).
En la actualidad, el protocolo de RAS más aplicado se basa en el postulado de Thaut (2008), sobre el ciclo límite; en un proceso rehabilitador, se busca que con el progreso del entrainment el usuario, logre mantener la nueva conducta motora de forma permanente y sin aplicación del estímulo.

Consideraciones clínicas:

1. El terapeuta debe tener las habilidades rítmicas que le permitan dar soporte al movimiento indicado.

2. Tener claridad sobre los niveles de organización del ritmo: el ritmo debe ser simétrico, como lo es un pulso marcado con metrónomo. El ritmo debe tener una métrica clara, que de ser posible presente los acentos con claridad. Y, los patrones rítmicos periódicos y cambiantes, presentan distintos motivos que exigen al usuario organizar el movimiento de manera precisa para no salir de la estructura temporal.

3. Las características motivacionales del ritmo o de la música empleada, que dependen de los elementos musicales que estimulan la percepción del estímulo y la familiaridad de la música.

4. La precisión en la sincronía es similar si se emplea música o metrónomo. Sin embargo, la elección del estímulo dependerá de la respuesta y el ajuste del usuario.

5. La música en vivo no permite tener control permanente del estímulo rítmico, por lo que no es recomendable en la aplicación de la técnica.

6. La música empleada no deberá ser de la preferencia del usuario, o de trascendencia cultural puesto que se espera anular la posibilidad de que el paciente realice nuevos pasos o movimientos de baile.

2.8.2.2. Mejoramiento de patrones sensoriales

Sus siglas en inglés PSE (Patterned Sensory Enhancement).

Esta técnica busca utilizar los distintos elementos musicales de manera predecible para el usuario de manera que pueda facilitar la ejecución de movimientos funcionales. El objetivo radica en la ejecución de movimientos propios de las actividades de la vida diaria que tras la repetición sean aprendidos, adoptados e integrados (Mayer, 2012).

Señales musicales que indican espacio: facilitan la ejecución de movimientos en los planos sagital, frontal y transversal.

-*Altura:* ubicada en el plano vertical y asociada a los movimientos hacia arriba y abajo.

-*Volumen:* orienta la expansión o intensidad de ejecución del movimiento.

-*Armonía:* los acordes abiertos o cerrados pueden indicar el tamaño y la expansión del movimiento.

Señales musicales que indican tiempo: enmarcan la cantidad y velocidad de los movimientos a realizar.

-*Tempo:* establece la velocidad con cual ejecutar un movimiento.

-*Metro:* da estructura a los movimientos repetitivos, por ejemplo 2/4 para la marcha.

Señales musicales que indican fuerza: permiten generar activación muscular controlada.

-Armonía: un acorde de reposo o de tensión puede generar efectos de contracción o de relajación muscular.

-*Tempo:* a mayor velocidad, hay mayor tensión muscular.

Consideraciones clínicas:

1. La composición y la improvisación resultan herramientas importantes para la práctica de esta técnica; acá, los patrones de mejoramiento complejos deben estar construidos con total claridad dentro de la forma musical, de manera que sean fácilmente comprensibles por el usuario.

2. La aplicación de esta técnica, permite abordar el movimiento global y segmentado en términos de desplazamiento y patrón de movimiento.
3. Esta técnica, regula el movimiento como un complejo sistema de señales entre el sonido y el movimiento; por tanto, puede funcionar como un feedback que reduzca la influencia del sistema visual y propioceptiva.

2.8.2.3. Interpretación musical instrumental terapéutica

Conocida como TIMP (Therapeutic Instrumental Musical Performance).

Esta técnica busca que el usuario sea quien interactúe con los instrumentos musicales de manera tal que se favorezcan las funciones motoras que hayan podido alterarse. Tocar instrumentos musicales, implica un gran número de procesos kineticos complejos; una interpretación instrumental, puede favorecer la motricidad gruesa y fina, algunas habilidades motoras y puede necesitar de patrones de movimiento repetitivo, además de verse favorecida por las habilidades atencionales, el procesamiento de aferencias y un alto nivel de integración somatosensorial (Thaut, 2008).

El objetivo principal de esta técnica, es diseñar ejercicios que impliquen la interpretación de instrumentos musicales, bajo patrones de movimiento que simulan actividades no musicales.

En la intervención, la elección del instrumento musical, su organización espacial, y la forma de manipulación del mismo que terapéuticamente haya sido pensada facilitan el entrenamiento de la habilidad motora funcional. Esta técnica también resulta eficaz en la reducción de estrategias de compensación poco saludables a

medida que favorece el fortalecimiento muscular, la resistencia y el control de movimiento.

El uso de TIMP favorece mejorar aspectos específicos del movimiento, como por ejemplo ampliar rangos de movimiento articular limitado, coordinación entre las extremidades, destreza manual y digital (Thaut & Hoemberg, 2014). Por ejemplo, el uso de instrumentos de percusión en general requiere un patrón de flexo-extensión de los brazos, que además podría incluir el agarre manipulativo de una baqueta.

Esta técnica está indicada en usuarios que por causas neurológicas hayan tenido alteración de la función motora, y puede ser aplicada en sesiones individuales como grupales. El uso de canciones también viable; en ese caso deberán ser canciones muy familiares al usuario y estructuralmente sencilla.

Con base en esto, los ejercicios con TIMP deben tener en cuenta los siguientes puntos:

> La estructura musical permite dar organización en tiempo y espacio al movimiento.
>
> La elección de instrumentos y la forma de manipulación puede favorecer patrones de movimiento específico o globale.
>
> La disposición espacial de los instrumentos musicales también puede orientar la alineación de las partes del cuerpo, los ajustes y los alcances con los miembros superiores o inferiores (Thaut & Hoemberg, 2014).

El uso de instrumentos no implica que el usuario haya debido tener conocimientos previos en música, más bien le empodera en la idea de que su discapacidad física no es un impedimento para tocar; así, “se convierte en una actividad gratificante por sí misma, independiente del proceso terapéutico” (Mayer, 2012).

Como también lo sustentan Thaut y Hoemberg (2014), en la intervención, los ejercicios de TIMP, ritmo y coordinación multiarticular pueden ser integrados. Incluso, el trabajo con TIMP, puede incluir la construcción de un circuito en el que se facilite el trabajo corporal; esto, teniendo en cuenta las necesidades y potencialidades del usuario.

Thaut (2008), repara en la importancia de algunos aspectos clínicos y musicales que deben ser tenidos en cuenta para un proceso de intervención con el uso de TIMP:

Consideraciones clínicas:

El uso convencional y no convencional de los instrumentos musicales: El uso tradicional de los instrumentos puede facilitar patrones motores similares a los usados en la vida diaria; un ejemplo de esto, es el agarre en pinza trípode usado con un pick al tocar una guitarra, que es el mismo agarre necesario para escribir con un lápiz. Por su parte, la interpretación no convencional de los instrumentos, permite ajustar el movimiento a las necesidades o metas de tratamiento; por ejemplo, ubicar un pandero a nivel del suelo y dar la instrucción de golpearlo con el pie, puede favorecer la flexión y extensión de la rodilla.

Adaptación de los instrumentos: el uso de algunos instrumentos musicales puede requerir habilidades que superan el repertorio motor del usuario; por esto, en algunas ocasiones es necesario usar aditamentos o dispositivos que faciliten el agarre de herramientas como baquetas, golpeadores y picks.

Consideraciones musicales:

Metro: algunos movimientos corporales no tienen una naturaleza rítmica, y aún así, el soporte temporal dado en la música permite estructurar la repetición de una conducta motora.

Acentos: la ejecución instrumental sobre algún soporte rítmico, debe acentuar el pulso en el que se espera realizar el movimiento.

Tempo: la velocidad del patrón motor a realizar, dependerá de la condición física del usuario. Es recomendable ajustar el tempo a la velocidad con la que se logra planear el movimiento.

Canto: si durante la intervención se usan canciones, se puede motivar al usuario a cantar con el terapeuta mientras usa los instrumentos musicales, favoreciendo un estado emocional positivo, una mejor alineación postural y una adecuada mecánica respiratoria.

3. METODOLOGÍA

3.1. Diseño:

Diseño descriptivo cuali-cuantitativo de estudios de caso.
El componente cuantitativo está dado por la utilización de la prueba GMFM como pre-test y post-test para medición de la función motora gruesa. Y un componente cualitativo descriptivo asociado a las observaciones a lo largo del proceso, recolectadas a través de video y análisis de diarios de campo.

3.2. Muestra:

Tres niños con diagnóstico médico de parálisis cerebral con edades entre los 5 y los 10 años que reciben tratamiento integral en la asociación ACONIÑO en Bogotá. Muestreo realizado por conveniencia dadas la disponibilidad de tiempo, el compromiso de los cuidadores y su adherencia al tratamiento dentro de la institución y por cumplimiento con los criterios de inclusión.

3.2.1. Caracterización:

Participante A. Niño de 10 años de edad con diagnóstico médico de parálisis cerebral tipo tetraplejia espástica, sin alteración en miembro superior izquierdo, quien no realiza marcha sino desplazamientos en arrastre con propulsión desde los miembros superiores. Para este caso se aplicaron las subescalas: A. Decúbitos y volteos, B.Sentado, C.Gateo y posición de rodillas. No ha recibido ningún tipo de estimulación musical.

Participante 2. Niña de 6 años de edad con diagnóstico médico de parálisis cerebral tipo hemiparesia espástica, con patrón de marcha alterado en fase de contacto inicial con pie derecho y tendencia al cierre de mano derecha. Se trabajó la subescala E.Caminar, correr y saltar. Tampoco ha recibido algún tipo de estimulación musical.

Participante 3. Niño de 5 años de edad con diagnóstico médico de parálisis cerebral tipo hemiparesia espástica, con predominio del miembro superior; presenta patrón de marcha lateral alterado con dificultad para el contacto

inicial impulsado con pie derecho. Se trabajó la subescala E.Caminar, correr y saltar. No ha recibido ningún tipo de estimulación musical.

3.2.2. Criterios de inclusión:

Niños con diagnóstico médico de parálisis cerebral.
Niños con edades entre los 5 y los 10 años.
Niños que realizan desplazamiento independiente con o sin ayuda externa.
Niños escolarizados
Niños sin alteración auditiva o visual.

3.2.3. Criterios de exclusión:

Niños con déficit cognitivo moderado a severo.
Niños con enfermedades secundarias en curso (complicaciones respiratorias severas, inestabilidad hemodinámica, fracturas, etc.).

3.3. Procedimiento:

Fases de la investigación:

A continuación se describen las cinco fases del procedimiento:

Fase 1. Revisión de la literatura y contacto con la institución.

Con base en el proceso inicialmente propuesto, se realizó una revisión teórica y conceptual de los temas concernientes a la presente investigación, como primer paso en el planteamiento del abordaje musicoterapéutico.
A partir del mes de junio de 2016 se gestionó con la Asociación Aconiño, la autorización para realizar el presente trabajo dentro de sus instalaciones y con niños que asistieran a su institución. Se entregó un resumen ejecutivo y se obtuvo carta de recibido.

Fase 2. Convocatoria, reunión informativa y selección de la muestra.

Para la primera semana de agosto, se realizó una socialización del proyecto con los padres, niños y la coordinadora de atención integral de la asociación, explicando el proceso y los objetivos de la intervención; en este encuentro también se firmó consentimientos informados (Anexo 1), y se llevó a cabo el encuadre musicoterapéutico con la institución.

En la segunda semana de agosto, se inició la programación de sesiones de modo que no interfirieran con los horarios previstos para las terapias dentro de la institución, ni con las jornadas escolares de los niños. Iniciando entonces los procesos de intervención en la primera semana de septiembre.

Fase 3. Línea de base y aplicación de pruebas iniciales.

El desarrollo de esta fase, se basó en los fundamentos y pautas del modelo transformacional presentado por thaut (2008) para la aplicación de musicoterapia neurológica, las cuales fueron presentadas en apartados anteriores.

Durante la tercera semana de agosto, se realizaron entrevistas a los padres y a los niños en donde se buscó recolectar información acerca de las preferencias musicales de los participantes, las habilidades para el seguimiento rítmico y sus acercamientos con entornos o procesos de estimulación musical (Anexo 2). En este, se contó con un encabezado inicial para la recolección de los datos básicos del participante: nombre, edad, acudiente y números de contacto, fecha y hora de diligenciamiento; se continuó con un apartado sobre los géneros musicales y canciones su agrado, como también sobre su participación en actividades, grupos o espacios de educación musical.
Después de esto, y como parte fundamental de la prueba, algunos datos sobre el desempeño del participante en actividades simples de seguimiento melódico, canto y ritmo. Siendo el ritmo el factor esencial de este trabajo, algunos puntos del formato se orientaron a la capacidad de repetición de patrones simples, el seguimiento de pulsos con las manos, los pies y con pasos en desplazamiento, con uso de instrumentos musicales y con canto en simultáneo; además, la capacidad de adaptación a los cambios de velocidad y la calidad del freno inhibitorio.

A continuación se hizo aplicación de la prueba Gross Motor Function Measure, en forma de pre-test y como línea de base para planteamiento de objetivos puntuales para cada participante.

También se hizo revisión del abordaje desde terapia física para cada uno de los niños, con el fin de identificar elementos diferenciales con la propuesta musicoterapéutica, contando con la autorización de las terapeutas encargadas para entrar en alguna parte de la sesión en calidad de observadora.

Fase 4. Ejecución de la intervención

Se realizaron entre 7 y 8 encuentros con cada participante, con una intensidad de 30 minutos y una frecuencia aproximada de 2 sesiones por semana; sumando, un total de 23 sesiones de intervención.

El diseño general de las sesiones, consistió en la propuesta de dos actividades, una inicial como preparación rítmica para la integración del movimiento, y la segunda dirigida al alcance motor; en las mismas se emplearon consignas directivas sobre las acciones a realizar.

Para cada encuentro, se planeó el entrenamiento de patrones motores basados en los ítems de la GMFM en los que cada niño obtuvo menores puntuaciones; para dos de los casos se hizo énfasis en la subescala de E. Marcha, salto y carrera, para el tercer caso en la subescala de C. Gateo y posición de rodillas.

Los recursos musicales empleados fueron música pregrabada centrada en el repertorio de cada uno de los niños, música en vivo, ejecución de instrumentos musicales por parte del participante y la terapeuta. Para algunas de las sesiones, fue necesario ajustar el tempo de las canciones pregrabadas de modo que dieran mayor espacio para la planeación de los movimientos al participante; para esto, se tuvo en cuenta la velocidad natural del niño para su ejecución motora, su comodidad y sensación de seguridad en la ejecución. Se diseñaron ejercicios específicos para cada niño, basados en la aplicación de las técnicas RAS y TIMP.

Las sesiones también estuvieron supeditadas a la disposición y nivel de actividad de los participantes, ante lo cual se tuvo que hacer ajustes a la planeación formulada para determinados encuentros.

Se contó con registro de video para todos los encuentros, y diligenciamiento de protocolos y diarios de campo.

> **Fase 5.** Aplicación de pruebas post, análisis de información y entrega de resultados y del documento final.

Tras las ocho sesiones, se hizo aplicación de la prueba Gross Motor Function Measure 88, esta vez en modo post-test, de manera que se pudo hacer el cálculo en porcentaje de los cambios en la función motora para cada niño tras la intervención.

Se realizó análisis y descripción de los hallazgos motores sesión tras sesión, como también su asociación con las técnicas musicoterapéuticas empleadas, las dinámicas de cada sesión y la vinculación participante-terapeuta. Se desarrolló la discusión en torno a la intervención realizada, la teoría de base y el impacto de la misma; también, la formulación de conclusiones a las que se llega tras el estudio.

Se finaliza con la entrega del presente documento, y la socialización de resultados a la institución y a los participantes del estudio.

3.4. Instrumentos de medición:

3.4.1. Formato de valoración sonoro-musical

Formato de registro diseñado con base en algunos puntos del formato de Evaluación vincular sonoro-musical (Ramírez, 2004). (Anexo 3)

3.4.2. Función motora: Gross Motor Function Measure (GMFM-88)

Diseñada en 1990 por Dianne Russell.

Su adaptación a Colombia en relación a la terminología empleada, ha sido alcanzada gracias a un grupo de expertos obteniéndose un buen índice de aceptabilidad y acuerdo entre ellos, proporcionando un test apto transculturalmente para ser empleado en las diferentes intervenciones fisioterapéuticas en Colombia (Cobo, Quino, Díaz, & Chacón, 2014). (Anexo 4)

3.4.3. Protocolo de sesión

Formato diseñado con el fin de recoger información acerca de los aspectos emocionales, las características del desempeño motor y la relación del niño con la música dentro de la sesión y corroborado con los registros de video. (Anexo 5)

3.4.4. Diario de campo

Documento de registro para la descripción, en torno al desarrollo de la sesión; en este, se toman elementos netamente cualitativos de la sesión, del participante y de la terapeuta. En algunos casos, pudo ser incluida, información de eventos inesperados ocurridos en el encuentro. (Anexo 6)

3.5. Herramientas del encuadre:

3.5.1. Encuadre:

Se acordó con la institución la ejecución de la intervención musicoterapéutica por un periodo de 6 semanas aproximadamente, cuyas sesiones serían realizadas en el área de fisioterapia en el segundo piso; espacio en el que se contaba con

suficiente iluminación y en el que a pesar de los posibles distractores no fue posible gestionar modificaciones mayores del entorno.

Durante el proceso de aplicación, fue necesario cambiar el encuadre dado que la institución requirió hacer uso de las instalaciones acordadas para las sesiones de musicoterapia, pasando entonces a hacer uso ocasional del área de apoyo escolar y la jaula de Rocher de fisioterapia ubicada en el primer piso de la institución.

Con los padres de los participantes, fue acordado cumplir su asistencia a las sesiones programadas que tendrían lugar 30 minutos antes de iniciar o después de terminar los bloques de terapias de los niños.

3.5.2. Setting:

No todos los instrumentos musicales fueron usados en todas las sesiones, puesto que algunas actividades ya estaban diseñadas con un instrumento específico. Sin embargo, Los tres participantes, pudieron explorar la mayoría de ellos de acuerdo al desarrollo de sus procesos.

El grupo de instrumentos musicales empleados a lo largo de la intervención fueron los siguientes:

Palo de lluvia	Panderetas	Computador
Maracas	Djembé	Parlantes
Guitarra	Triángulo	Cámara de video
Caja china	Cascabeles	
Xilófono	Güiro	

4. RESULTADOS

A continuación se presentan los hallazgos vistos en las sesiones de trabajo por cada participante. En primer lugar se muestra una tabla comparativa de los resultados en la prueba GMFM como pre-test y post-test, y a continuación una descripción del proceso en que se muestra la orientación del encuentro, la técnica aplicada, los hallazgos motores y sonoro-musicales del participante; finalmente una presentación de observaciones adicionales.

Tras presentar los resultados sesión por sesión de cada participante, se reportan brevemente los hallazgos cualitativos de cada proceso asociados a los elementos no registrados por la GMFM-88, y que por tal motivo son derivados de la observación.

4.1. Participante A:

Tabla 1. *Resultados pre-test y post-test, sobre el total de la prueba - Participante A.*

GMFM-88, participante A.				
Subescala	**Puntuación**	**Porcentaje inicial**	**Puntuación**	**Porcentaje final**
A. Decúbitos y volteos	40/51	41%	41/51	43%
B. Sentado	35/60		36/60	
C. Gateo y posición de rodillas	31/42		32/42	
D. Bipedestación	0/39		0/39	
E. Caminar, correr y saltar	0/72		0/72	

Dado que el participante no realiza marcha, las subescalas D. Bipedestación y E. Caminar, correr y saltar no fueron tenidas en cuenta en el proceso, por lo que resultado obtenido para estas funciones es de 0.

Se puede observar un incremento del 2% en el porcentaje total alcanzado por el participante tras la intervención, correspondiente a un punto más en cada una de las subescalas aplicadas, y que conciernen a un incremento en la función motora de los ítems: 12. Apoya antebrazo izquierdo, con extensión completa de la extremidad superior derecha. 30. Pasa a decúbito prono con extensión de las extremidades superiores. Y 48. Pasa de sentado a rodillas, sin apoyar

extremidades superiores, se mantiene 10 segundos.

Dada la aplicación inicial de la prueba, se evidenció que el participante no logra realizar un gateo funcional; sin embargo, no fue de gran relevancia dentro del proceso dada la funcionalidad del patrón locomotor que el niño realiza a modo de propulsión con miembros superiores.

Presentación descriptiva del proceso:

4.1.1. Sesión 1.

Orientación: patrón de extensión del miembro superior derecho.
Objetivos:
-Favorecer el patrón extensor de miembro superior derecho a través del seguimiento de un patrón rítmico estable.
-Facilitar la interacción inicial con los instrumentos de percusión del setting reconociendo su sonoridad y encontrando alternativas de manipulación
Técnica aplicada: TIMP.

Actividad de inicio: se hizo una primera actividad de exploración sonora de los instrumentos dispuestos en el lugar del encuentro. Sentados en colchoneta, se presentaron al participante algunos instrumentos de percusión y las formas básicas de manipulación de los mismos, de manera que encontrara distintas formas de relacionarse con ellos.

En esta primera parte, se observó una dificultad para la ejecución de movimientos con el miembro superior derecho; logró ejecutar la actividad propuesta pero requiriendo retroalimentación táctil que facilitara el empleo de la mano derecha voluntariamente. Fueron necesarios algunos ajustes para manipulación de la baqueta y reubicación del metalófono en el espacio para lograr golpear las placas. Se observó una preferencia por este último instrumento asociada al no requerimiento de seguir instrucciones y su libre forma de interpretarlo; acá, el niño no siguió ningún orden rítmico o melódico

Actividad central: se indicó al niño que intentara en su exploración, hacer integración de un pulso aplicado. El niño consiguió seguir pulsos con las palmas y adaptarse a los cambios en el tempo. Con esta actividad, fue necesario enfatizar la importancia de usar su mano derecha y retroalimentar táctilmente el seguimiento de pulso, en donde la mano derecha debía encargarse de marcar el acento. En su experiencia con el djembé, el niño logró el seguimiento de pulso, adaptándose a los

cambios de tempo.

Observaciones adicionales: para el inicio de la sesión el niño estaba llorando y estuvo poco dispuesto a colaborar en la sesión; sin embargo, ante la presentación de los instrumentos musicales, el niño demostró interés en la exploración sonora; comportamiento que se impuso a medida que se desarrolló la sesión; así, el niño se tornó tranquilo y demostró agrado por la experiencia compartida. Durante los primeros minutos del encuentro, se pudo evidenciar que la manipulación instrumental, le brindó un espacio de canalización emocional.

4.1.2. Sesión 2.

Orientación: alternancia en los movimientos de mano derecha e izquierda.
Objetivo: promover la integración del miembro superior derecho en patrones rítmicos estables de manera controlada
Técnica aplicada: TIMP

Actividad de inicio: para esta sesión, se realizaron actividades de seguimiento de pulsos con bajas velocidades, de manera que facilitaran la planeación de un movimiento coordinado de derecha e izquierda en un instrumento de percusión.

Actividad central: como continuación de la primera parte, se indicó al niño marcar los acentos con la mano derecha, dejando mayor libertad de movimiento en la mano izquierda que no presentaba mayor dificultad. Con la presentación del palo de lluvia como un nuevo instrumento musical del setting, se promovió que el niño que realizara movimientos de derecha e izquierda verticalizando el instrumento para hacerle sonar, integrando progresivamente este movimiento al seguimiento de un pulso.
En estas actividades, el niño logró integrar el miembro superior derecho en el uso de instrumentos musicales, aunque se evidenció falta de control de movimiento asociada al tono muscular.

Como hallazgos sonoro-musicales, fue posible observar que el participante incorporó el brazo derecho para el seguimiento de un pulso lento marcando el acento con este, y usando su brazo izquierdo para marcar el resto del pulso, tocando entonces el compás completo. Propuso y sincronizó espontáneamente la marcación del fraseo rítmico de la canción usada (La bicicleta - Carlos Vives y Shakira) en sesión en el djembé, lo cual fue tomado como emergente a lo largo de la sesión.

Observaciones adicionales: el participante, se mostró motivado cuando se usó su nombre en algunos fragmentos musicales y al presentarle un nuevo instrumento musical. Durante toda la sesión fue propositivo y comprometido con el alcance de las actividades. La presentación de un nuevo instrumento favoreció la motivación del niño para el empleo de su brazo derecho.
También fue posible observar que el niño mantuvo la alineación postural en posición sentado en silla de manera más eficiente que sobre una colchoneta, lo que también facilitó la manipulación de los instrumentos musicales.

4.1.3. Sesión 3.

Orientación: ritmo interno en la ejecución de desplazamiento en gateo y arrastre.
Objetivos:
-Favorecer la organización rítmica del desplazamiento con el seguimiento de un pulso estable.
-Promover la integración del miembro superior derecho en patrones rítmicos estables de manera controlada.
Técnica aplicada: RAS y TIMP.

Actividad de inicio: se indicó al niño que inicialmente realizada un desplazamiento libre por todo el espacio disponible usando el gateo o el arrastre sin importar la calidad del mismo, pero teniendo en cuenta el pulso aplicado y respetando los espacios de silencio, en los cuales no debía haber movimiento.

Actividad central: se facilitó que el niño que manteniendo la posición cuadrúpeda realizara los ajustes posturales necesarios para tocar con su mano derecha o izquierda un instrumento musical dispuesto en frente mientras sonaba una canción familiar, intentando seguir el ritmo propuesto por esta.
Se observó dificultad para realizar desplazamientos con el estímulo aplicado, por lo que fue necesario usar retroalimentación táctil y visual a manera de imitación.

En este encuentro, el niño continuó con un adecuado manejo de la percusión corporal como forma de seguir pulsos; sin embargo, el niño no logró integrar el uso de la voz cantada o hablada sin que esto ocasionara una pérdida de sincrónica. Logró hacer seguimiento de patrones rítmicos simples a baja velocidad usando las dos manos.

Llamó la atención, que el participante logró percibir el ligero cambio de tempo en la canción usada en sesión (La bicicleta - Carlos Vives y Shakira). Ésta, había sido modificada con el fin de dar un mayor tiempo a la planeación y ejecución de movimiento con el miembro superior derecho, de manera que una vez integrado el seguimiento pudiera ser aumentado en su velocidad.

Observaciones adicionales: el niño se mostró ansioso y poco colaborador con las indicaciones dadas. Se observó una actitud más colaboradora cuando se usó una canción como estímulo, sin embargo el niño demostró resistente a realizar las actividades motoras con la mano derecha.

4.1.4. Sesión 4.

Orientación: flexión de cadera a favor de la gravedad y flexo-extensión de muñeca.
Objetivo: favorecer el control de la flexión y extensión de las rodillas y la apertura de manos en la manipulación de instrumentos.
Técnica aplicada: TIMP

Actividad central: para esta sesión se prepararon actividades en las que el niño desde distintas posiciones, debía intentar golpear con sus pies y rodillas de manera progresiva, un instrumento musical dispuesto para ello, haciendo marcación del pulso propuesto desde un metrónomo. Acá, el niño logró realizar flexo-extensión de las dos rodillas a favor de la gravedad con velocidad constante requiriendo poca retroalimentación táctil y sin requerir retroalimentación visual, pero mostrando compensaciones desde cadera hacia flexo-extensión. Se observó poco control del movimiento con inatención en la ejecución con las dos rodillas. Reacciones asociadas con miembro superiores hacia flexión de hombro y cierre de manos.

El niño consiguió hacer manipulación del palo de lluvia con las dos manos, haciendo apertura y cierre de mano derecha, con insuficiente flexión de muñeca; además, logró emplear mano izquierda para golpear la pandereta sin hacer seguimiento visual constante del movimiento.

Como hallazgos sonoro-musicales, logró marcar pulsos con las palmas y con instrumentos musicales. En su relación con la canción empleada (La envidia - Jeison Jiménez), el niño realizó canto espontáneo sin modificar su sincronía en la marcación de pulso. Demostró preferencia por el uso de la pandereta, y logró manipularla con las dos manos.

Observaciones adicionales: el niño asistió a la sesión demostrando interés por las actividades que se iban a realizar, aunque con un bajo nivel de actividad. Sin embargo, se mostró atento mientras escuchaba una canción de su agrado en sesión.

4.1.5. Sesión 5.

Orientación: extensión de codo
Objetivo: favorecer la extensión del codo y la flexo-extensión de la muñeca mediante el uso de instrumentos musicales.
Técnica aplicada TIMP.

Actividad central: las actividades para este encuentro, buscaban que a través de los instrumentos musicales el niño llevara sus brazos a un alcance anterior para su manipulación intentando extender los codos; esto, mientras seguía el pulso de una canción (La envidia - Jeison Jiménez).

Y con esto, se observó que el niño realizaba extensión de codo en arco submáximo con irradiación desde miembro superior izquierdo; al realizar los alcances anteriores para tocar el instrumento musical, el niño adoptó y mantuvo la posición cuadrúpeda y posteriormente se apoyó en tres puntos de forma espontánea, favoreciendo las descargas de peso.

En esta sesión, fue posible ver que el niño continuaba el seguimiento de pulsos espontáneamente logrando incluso, cantar algunas frases de canciones mientras usaba sincronizadamente un instrumento musical por cortos periodos de tiempo. Hizo manipulación de la pandereta con las dos manos, y realizó fraseos rítmicos propuestos en algunas canciones en los instrumentos con la mano izquierda.

Observaciones adicionales: el participante logró ejecutar los ejercicios propuestos con su mano derecha, desarrollándolos por largos periodos de repetición y sin mostrar expresiones de frustración observados en sesiones previas.

4.1.6. Sesión 6.

Orientación: extensión de codo y flexión de cadera.
Objetivo: favorecer el patrón extensor de miembros superiores y el patrón flexor en miembros inferiores mediante el alcance anterior de instrumentos.
Técnica aplicada: TIMP

Actividad de inicio: en esta sesión, se indicó al niño que desde la posición sentado en colchoneta tocara alternadamente los instrumentos dispuestos frente a él (pandereta y djembé), primero con su mano izquierda y luego involucrando su mano derecha de manera que hiciera seguimiento del pulso propuesto por la canción usada (La envidia - Jeison Jiménez). El participante logró realizar la extensión de codo de forma más controlado que en sesiones anteriores, involucrando su mano derecha sin requerir mayor retroalimentación verbal y haciendo extensión de todos los dedos.

Actividad central: como segunda actividad, se indicó al niño que intentando mantener la estabilidad desde la posición de rodillas, golpeara con una rodilla un djembé dispuesto frente a él, marcando también el pulso de la canción usada (La bicicleta - Carlos Vives y Shakira). Una vez en la posición, para la que necesito asistencia, logró liberar un miembro inferior satisfactoriamente sin ningún tipo de retroalimentación. Se observó que la flexión de cadera derecha aumentó progresivamente durante la repetición del ejercicio, realizando también ajustes y compensaciones desde flexión de tronco.

Para este encuentro, el uso de canciones como estímulo generó un aumento de la actividad motora en el niño, quien llegó a mostrarse hiperquinético durante la sesión. Hizo manipulación de los instrumentos con las dos manos, demostrando preferencia por la pandereta. Llamó la atención que el participante propuso distintos fraseos rítmicos dentro del compás de 4/4 presentado para la primera actividad, tocados con la mano izquierda y sobre un pulso de metrónomo.

Observaciones adicionales: el niño demostró motivación por realizar las actividades explorando los instrumentos e involucrando sus cuatro extremidades en los ejercicios, sin referir como en sesiones previas que prefería hacerlo solo con la mano derecha.

4.1.7. Sesión 7.

Orientación: alcances desde miembros superiores y mantenimiento de posición de rodillas.
Objetivo: favorecer los alcances con las dos manos y la adopción y mantenimiento de la posición de rodillas sin asistencia.
Técnica aplicada: TIMP

Actividad de inicio: para este encuentro, se dispuso el setting musical de manera que el niño estando sentado en colchoneta, intentara usar todos los instrumentos musicales frente a él usando sus dos manos y siguiendo el ritmo de la canción presentada.
El niño logró hacer alcances anteriores con todos los instrumentos sin requerir desplazarse, lo que le permitió llegar a arcos submáximos de extensión de codo y flexo-extensión de muñeca.
Para propósitos de esta primera actividad, se ubicó una barrera física entre el niño y los instrumentos, la cual facilitó que el participante de forma independiente adoptara la posición de rodillas para sobrepasar el obstáculo e interactuara musicalmente; acá, el niño realizó apoyos mínimos de las manos sobre el djembé, permaneciendo la mayor parte del tiempo estable sobre rodillas mientras seguía el ritmo de la canción empleada (Maldita traición - Alzate). Posteriormente, se aplicó el mismo ejercicio con cambios de velocidad, dando más tiempo para la ejecución motora con la mano derecha, a través del canto de una canción ajustada para dicho propósito (Los pollitos).

Actividad central: continuación de la última sesión, se indicó al niño que con una rodilla intentara tocar un instrumento de percusión dispuesto justo a la altura de su cadera, llegando a un rango submáximo de flexión. Acá, pudo observarse que el participante hizo flexión de cadera de forma alternada (derecha-izquierda), con una mayor precisión respecto a la sesión anterior, asociada al tiempo para la planeación motora, dado que no se presentó ningún estímulo que facilitara la organización temporal.
En la manipulación de instrumentos se observó agarre con mano derecha y apertura de todos los dedos en el djembé para dar soporte a la mano izquierda que realizaba la percusión.

Observaciones adicionales: la ejecución de ajustes posturales vistos por primera vez en el proceso, como la adopción espontánea de la posición de rodillas, sin

comando verbal alguno, dio cuenta de la capacidad de adaptación corporal dada la motivación por interpretar los instrumentos musicales.

4.1.8. Sesión 8.

Orientación: cierre del proceso.
Objetivos: favorecer la interacción con los instrumentos musicales desde los miembros superiores.
Técnica aplicada: TIMP

Actividad de inicio: se dio un espacio de interacción libre con los instrumentos de manera que se facilitara en el niño la canalización de emociones referidas por la madre para ese momento como “mal genio”. Dada la presencia de dos instrumentos musicales desconocidos, se permitió la exploración de los mismos. Se observó que el niño logró manipularlos con las dos manos, incluso manteniendo una pinza fina con la mano derecha para sujeción del triángulo y agarre a mano llena para mantenimiento del djembé.
Actividad central: se realizó un de compartir instrumentos con canto de canciones (La bicicleta - Carlos Vives y Shakira; La envidia - Jeison Jiménez; Maldita traición - Alzate; La invitación - Pipe Bueno y Maluma), enfatizando en el uso de las dos manos y la búsqueda de formas no convencionales de manipulación que facilitaran el movimiento de los miembros superiores; se observó que el niño de forma autónoma encontró formas de interactuar con los instrumentos no realizadas en sesiones anteriores.

Para esta sesión, el participante continuó el seguimiento del pulso de canciones con todos los instrumentos musicales y con las palmas. En su relación corporal frente al djembé, consiguió marcación con las dos manos sobre las canciones; también hizo fraseos rítmico-melódicos con su mano izquierda. Consiguió emplear solo su mano derecha en seguimiento rítmico de una canción sin requerir ajustes en la velocidad de la misma, y hacer alcances anteriores con las dos manos.

Observaciones adicionales: fue posible observar la interacción inicial del niño con el xilófono como una forma expresiva de su estado emocional al llegar a la sesión. A partir de allí, se mostró empático y con agrado por el uso de los instrumentos musicales.

4.1.9. Hallazgos cualitativos generales de la intervención con el participante A:

- Necesidad de implementar estrategias para el control de las sesiones de acuerdo a los distintos estados emocionales con los que el niño llegaba al lugar del encuentro.
- Integración de mano derecha en la manipulación instrumental a lo largo de las sesiones.
- Aumento visible de la velocidad en la integración del miembro superior derecho en tareas musicales.
- Adaptación a los cambios en el tempo de los estímulos sonoros aplicados.
- Repetición de patrones rítmico-melódicos con los instrumentos musicales.
- Uso alternativo de los instrumentos musicales de manera espontánea dentro de la sesión.
- Replicación de las conductas motoras en casa, las cuales fueron reportadas por la madre en las últimas sesiones.

4.2. Participante B:

Tabla 2. *Resultados pre-test y post-test, sobre el total de la prueba - Participante B.*

GMFM-88, participante B.				
Subescala	**Puntuación**	**Porcentaje inicial**	**Puntuación**	**Porcentaje final**
A. Decúbitos y volteos	51/51	97%	51/51	98,6%
B. Sentado	60/60		60/60	
C. Gateo y posición de rodillas	42/42		42/42	
D. Bipedestación	39/39		39/39	
E. Caminar, correr y saltar	64/72		67/72	

La participante B no presenta dificultades en las subescalas A., B. y C. Para su caso, se aplicaron las subescalas D. Bipedestación y E. Caminar, correr y saltar, y con base en estas, se desarrolló su proceso de intervención.

Como se puede evidenciar, hubo un incremento del 1,6 % sobre el puntaje total tras la intervención, dadas en las funciones motoras de la subescála E. Caminar, correr y saltar, con aumento de un punto en los ítems: 74. Camina 10 pasos sobre una línea recta de 2 cm de ancho; 81. Salta con los pies juntos hacia adelante 30 cm sin apoyo; y, 82. Salta 10 veces sobre el pie derecho, dentro de un círculo de

61 cm.

Como hallazgo motor adicional que entró a ser intervenido, se encontró la reacción tónica asociada a cierre de la mano derecha al ejecutar actividades que demandaran la activación de ajustes posturales como caminar en línea recta.

Presentación descriptiva del proceso:

4.2.1. Sesión 1.

Orientación: marcha anterógrada y lateral derecha e izquierda sin rotación de tronco siguiendo un pulso estable.
Objetivo: favorecer la sincronía de los miembros superiores e inferiores con aplicación de un pulso estable que le permita la organización del movimiento
Técnica aplicada: RAS

Actividad de inicio: presentación del circuito de trabajo y del setting musical, de manera que la niña interactuara con los instrumentos e identificara la orientación de su proceso de intervención. Para ese momento, la participante se mostró participativa e interactuó con los instrumentos de forma exploratoria por un corto periodo de tiempo, sin ser este un foco atencional prolongado.

Actividad central: se indicó a la participante que realizara marcha sin desplazamiento intentando seguir un pulso presentado. La niña muestra dificultades para el seguimiento desde sus pasos, por lo que fue necesario desde sentada facilitar el seguimiento con las manos o los pies siempre con retroalimentación táctil. Como parte del ejercicio se hizo uso de unos cascabeles en cuello de pie que refuerzo sonoro a su movimiento.

Se explora el seguimiento rítmico con canto de canciones (Los pollitos; La vaca Lola), actividad en la que la niña se muestra motivada y en la que consiguió realizar el ejercicio planteado con asistencia desde las manos y apoyo visual a modo de balanceo. Sin embargo, fue posible percibir una tendencia a aumentar la velocidad sus movimientos, sobrepasando el tempo propuesto en las canciones.

Observaciones adicionales: la retroalimentación propioceptiva pareció ser un recurso para la relajación y la concentración de la niña en las actividades rítmicas.

4.2.2. Sesión 2.

Orientación: reconocimiento del ritmo interno a través de seguimiento de pulsos con y sin alternancia de algunas partes del cuerpo.
Objetivo: favorecer el reconocimiento del pulso interno y el seguimiento de pulsos de ser posible con las manos y los pies.
Técnica aplicada: RAS

Actividad de inicio: se indicó a la niña que desde posición acostada hiciera seguimiento de un pulso estable solo con sus brazos alternando derecha-izquierda; la participante consiguió involucrar los brazos marcando el pulso de la canción usada (La luna de candela - Magdalena Fleitas).

Actividad central: se hizo incorporación de una canción a modo de marcha sobre la cual la participante en posición bípeda debía intentar organizar los pasos de la manera sugerida sonoramente y como la realizaría un soldado. Se hizo uso de cascabeles para la retroalimentación auditiva del movimiento; la niña logró el seguimiento de pulsos con las manos sobre la canción reproducida (When Johnny goes marching home - The Golden Orchestra; Mi tribu - María Costumero) por cortos periodos de tiempo, requiriendo retroalimentación verbal constante. También logró hacer seguimiento de pulso con los pies a modo de marcha y con manipulación del triángulo simultáneamente por algunos segundos.
Llamó la atención que también le fue posible seguir el pulso sincronizando manos y pies, pero no al contacto sino al despegue de los mismos.

Como aspectos sonoro-musicales, demostró especial agrado por el uso del triángulo durante la mayor parte de la sesión, manipulandolo con las dos manos. Ejecutó ritmos inestables y rápidos en los instrumentos musicales, y continuó observándose la tendencia a aumentar la velocidad en la marcación tras algunos segundos.

Observaciones adicionales: la participante fue colaboradora y demostró persistencia para alcanzar los objetivos de las actividades planteadas. Se mostró ansiosa y con dificultad para guardar silencio por más de 15 segundos.
A pesar lo lograr el seguimiento rítmico, la niña no consiguió el mantenimiento del mismo aun cuando estaba presente el estímulo. Sin embargo, sí mostró que le es posible disociar coordinadamente entre los miembros superiores marcando con

derecha-izquierda con un pulso más lento, lo que permitió evidenciar que es posible modular su ritmo interno a través de movimientos segmentados y en posición acostada favoreciendo un estado natural de relajación.

4.2.3. Sesión 3.

Orientación: iniciar trabajo de patrón fundamental de salto y estimular los desplazamientos con velocidad estable.
Objetivo: favorecer el reconocimiento del pulso interno y el seguimiento de pulsos de ser posible con las manos y los pies.
Técnica aplicada: RAS y TIMP.

Actividad de inicio:
En esta ocasión, indicó a la niña que desde posición acostada, intentara realizar movimientos alternos de los miembros superiores (derecha e izquierda) y que posteriormente intentara integrarlo con miembros inferiores en un patrón cruzado similar al de la marcha, esto inicialmente sin la aplicación de ningún estímulo musical. Para esta actividad, se observó dificultad para mantener la alternancia de los miembros superiores por cortos periodos de tiempo, y no le fue posible ejecutar el movimiento con integración de los miembros inferiores.

Actividad central: se realizó un ejercicio de desplazamiento, en el que se indicó a la niña dar un paso cada vez que se diera una señal sonora desde una velocidad lenta. Se encontró dificultad para los desplazamientos a manera de seguimiento a la señal, secundario a los cortos periodos de atención. Se realizó una actividad de saltos en el que se indicaba a la niña ejecutar el patrón desde una altura de alrededor de l5 cms solo cuando se lo indicara la señal sonora, enfatizando en que se mantuviera atenta y sin realizar más movimientos en los periodos de silencio. Acá, el patrón de salto fue ejecutado con preparación en flexión de rodilla, sin embargo no hizo impulso de miembros superiores, requiriendo retroalimentación para reducir el contacto con las paredes de manera protectiva.

Como última actividad, que reforzara auditiva y propioceptivamente el patrón de movimiento de miembros inferiores planteado para esta sesión, se pidió a la niña golpear con sus pies una pandereta de manera alterna como si se tratara de una marcha, mientras intentaba seguir una canción (Mi tribu - María Costumero). La participante logró hacer el alcance del instrumento musical con sus pies, y

mantener un ritmo estable por un corto periodo de tiempo, tras lo cual fue necesario hacer retroalimentación táctil y verbal para la precisión del movimiento.

Observaciones adicionales: la niña logró hacer seguimiento del ritmo de una canción (Sol solecito) con las palmas a manera de juego de manos, sin observarse dificultad por hacerlo mientras cantaba al mismo tiempo.

4.2.4. Sesión 4.

Orientación: patrón locomotor de salgo y marcha anterógrada sobre línea recta.
Objetivo: favorecer el reconocimiento del pulso interno y el seguimiento de pulsos de ser posible con las manos y los pies.
Técnica aplicada: RAS

Actividad de inicio: se indicó a la niña realizar marcha sobre dos líneas demarcadas en el suelo haciendo seguimiento de un pulso estable, a lo cual la niña logró responder con un patrón de marcha anterógrada en línea recta y lateral con asistencia mínima, se observaron ajustes posturales desde tronco y miembros superiores al desequilibrio.

Actividad central: posteriormente se varió la actividad, a la ejecución de saltos sobre un pulso estable intentando marcar los acentos (paso, paso, paso, salto). A la participante, le fue posible realizar saltos con impulso desde los miembros inferiores en flexión de rodilla, y aunque no se mantuvo por largos periodos de tiempo, fue posible observar que la niña logró hacer sincronización del estímulo con la organización de movimiento tras varias repeticiones.

Para el cierre de esta sesión, se dio un espacio de exploración instrumental, en el que la participante logró hacer seguimiento de ritmos con los pies y las manos de manera espontánea y proponiendo cambios en el movimiento. Realizó también, canto de canciones (La serpiente de tierra caliente - Canticuentos) y manipulación de los instrumentos con las dos manos sin requerir mayores ajustes. Se observó en la niña una adecuada adaptación a los cambios de instrumento musical sin que esto afectara su ejercicio rítmico. Al tocar el xilófono, utilizó un patrón rítmico-melódico estable.

Observaciones adicionales: para esta sesión, no se contó el espacio habitual de

trabajo; sin embargo, dadas estas dificultades la niña se presentó de una forma muy colaboradora.
La participante manifestó diversión por las actividades propuestas, y demostró agrado por los nuevos instrumentos del setting, con preferencia por la exploración del xilófono.

4.2.5. Sesión 5.

Orientación: ejecución de patrones locomotores de marcha y salto sobre un pulso estable.
Objetivo: favorecer la organización de movimiento a través de los patrones de marcha y salto con seguimiento de pulsos.
Técnica aplicada: RAS y TIMP.

Actividad de inicio: se invitó a la niña a iniciar la sesión cantando una canción familiar (Los pollitos), dado que demostró interés por escuchar la guitarra, fue posible que hiciera un primer contacto exploratorio del instrumento. Continuando con la dinámica de la sesión previa, se indicó a la niña que sobre una línea recta marcada en el suelo, realizara marcha siguiendo con sus pasos el estímulo brindados con la guitarra; dado la particularidad del cierre de su mano derecha ante ejercicios que le demandaran una mayor tensión muscular, se pidió a la niña que hiciera el desplazamiento llevando en su mano un instrumento musical. Se observaron adecuados ajustes posturales ante el desequilibrio, logrando todas las repeticiones propuestas cargando el instrumento músical.

Actividad central: como segunda actividad, se pidió a la niña que hiciera elección de un instrumento musical del setting que fuera de su agrado, y tratara de interpretarlo con una organización rítmica estable mientras se cantaban canciones infantiles familiares (Sol solecito; Estrellita donde estas; Mi pollito amarillito; La vaca Lola). La niña hizo elección del güiro dentro del setting, mientras la terapeuta le acompañaba desde la guitarra; también le fue posible hacer exploración de la guitarra con canto en simultáneo, llamando la atención que empleara su mano derecha preferentemente, usando el dedo índice para rasgar las cuerdas. No mostró cambios en la estructura rítmica al explorar la guitarra y la intensidad fue estable dada la forma de manipular el instrumento.

Observaciones adicionales: durante esta sesión, la niña mostró un alto grado de

motivación con el uso de la guitarra, lo que la mantuvo atenta a los eventos de la sesión y no a los distractores del lugar.

4.2.6. Sesión 6.

Orientación: marcha anterógrada, retrógrada y salto con ritmicidad estable.
Objetivo: favorecer los desplazamientos con marcha siguiendo un ritmo musical y el acompañamiento instrumental.
Técnica aplicada: RAS

Actividad de inicio: invitó a la niña a cantar una canción familiar (Los pollitos) y a tocarla con algún instrumento musical, mientras daba pasos sobre un mismo punto tratando de acompañar el pulso de la canción. La niña realizó la marcación de pulso por cortos periodos de tiempo, perdiendo la atención en el movimiento para interactuar con las maracas y la guitarra que llevada por la terapeuta. Logró después aplicar ejercicio a marcha anterógrada y retrógrada sin un comando verbal explícito, sino a manera de juego y realizando seguimiento rítmico. También, consiguió adaptar sus desplazamientos a los cambios en la velocidad de la música cantada (La vaca Lola), por cortos periodos de tiempo.

Actividad central: como segunda parte de la sesión, se le indicó que sentada en un banco intentara hacer seguimiento de una canción cantada con distintas partes del cuerpo; a lo cual, realizó propositivamente movimientos de tronco, pies y miembros superiores logrando seguir la ritmicidad de la canción (La vaca Lola).

Observaciones adicionales: empleó las dos manos para la manipulación de instrumentos musicales.
Para este encuentro, la participante no requirió mayores comandos verbales para realizar los ejercicios previstos. Fue posible ver la interiorización el ritmo para la organización de sus movimientos de manera espontánea. Para esta sesión no se requirió corrección de la mano derecha en los desplazamientos.

4.2.7. Sesión 7.

Orientación: marcha anterógrada, retrógrada y salto con ritmicidad estable.
Objetivo: favorecer los desplazamientos con marcha siguiendo un ritmo

musical y el acompañamiento instrumental.
Técnica aplicada: TIMP

Actividad de inicio: se indicó a la niña que con el uso del djembé, intentara organizar su desplazamiento con marcha anterógrada de manera sincronizada (mano-pie). La instrucción dada, buscaba que la niña golpeara con una mano el instrumento cada vez que quisiera avanzar con un paso a manera de disociación. Para esta actividad, la niña logró realizar movimientos alternados de manos y pasos con retroalimentación verbal.

Actividad central: como segunda actividad, se presentó un circuito motor en el que la niña debía realizar patrones de marcha, salto y carrera al alcanzar ciertos puntos dentro del espacio en los que además debía tocar distintos instrumentos musicales. La instrucción principal consistió en que para cada parte del circuito, debía responder con el patrón establecido tras la señal sonora dada; a continuación, la participante debía tomar un instrumento musical y dar la señal para ejecutar determinado patrón de movimiento. Fue posible evidenciar que adaptó sus desplazamientos y su nivel de actividad a los cambios en la velocidad presentados por la terapeuta. También, fue posible predecir el nivel de energía y la amplitud que aplicaría a sus movimientos con la forma de manipulación de los instrumentos, por ejemplo: solo un golpe en la pandereta antecedía a un pequeño salto, sacudir la pandereta precedía a varios saltos con agitación de los brazos.

Observaciones adicionales: fue posible favorecer la autorregulación en la participante a través del juego, en donde solo el estímulo sonoro daba el aval para el movimiento, observando mayor atención sostenida durante la sesión sin emplear comandos verbales recurrentes.

4.2.8. Sesión 8.

Orientación: sesión de cierre: juegos musicales y compartir de canciones. Regalo musical.
Objetivo: favorecer patrones locomotores de salto y carrera a través de la manipulación de instrumentos musicales.
Técnica aplicada: TIMP

Actividad de inicio: se invitó a la niña a cantar canciones familiares, acompañando el ritmo con movimientos libres desde miembros superiores e inferiores. Se indicó también, que podía tocar los instrumentos musicales que prefiriera para cada momento, incluso haciendo compartir de instrumentos. La participante estuvo participativa y colaboradora con el desarrollo de la actividad.

Actividad central: se realizó un circuito motor que en gran medida fue diseñado por la misma participante. En este, la niña realizó principalmente marcha libre por el espacio del encuentro, logrando modular su velocidad según el estímulo aplicado, el cual consistió en canciones familiares con velocidad cambiante. Una vez más, aplicó cambios en la intensidad y la velocidad en la manipulación instrumental, cuando la señal era dada por ella misma.

Para finalizar el encuentro, se hizo un regalo musical a la niña como cierre del proceso. Se le invitó a acompañar la canción con palmas e instrumentos musicales de manera libre: recreación de la canción, duerme negrito de Mercedes Sosa.

|Gracias, gracias mi Vale,
Por toda tu alegría mi Vale|

Ha sido bueno cantar contigo aquí,
Ha sido bueno saltar contigo aquí,
Ha sido bueno caminar contigo aquí,
Me he divertido compartiendo junto a ti.

Y entre todas tus canciones,
Con la Vaca Lola,
Sas! Empieza el movimiento,
En la manos y en los pies, las manos y los pies.

|Me despido mi Vale,
Te veré más adelante, mi Vale|

Observaciones adicionales: la niña asistió refiriendo sentimiento de tristeza por tratarse del último encuentro.

4.2.9 Hallazgos cualitativos generales de la intervención con la participante B:

- Organización paulatina del movimiento segmentado.
- Sincronización entre manos y pies en el seguimiento de los estímulos musicales aplicados.
- Inhibición del patrón flexor en la mano derecha durante actividades de alta exigencia motriz.
- La relación con los instrumentos musicales motivó la ejecución de patrones motores en sesión.
- Se observó disposición por la exploración instrumental en todas las sesiones.
- Generación progresiva de vínculo afectivo con la musicoterapeuta, que facilitó la colaboración dentro de los encuentros y fue reportado por la participante en la última sesión.

4.3. Participante C:

Tabla 3. *Resultados pre-test y post-test, sobre el total de la prueba - Participante C.*

GMFM-88, participante C.				
Subescala	**Puntuación**	**Porcentaje inicial**	**Puntuación**	**Porcentaje final**
A. Decúbitos y volteos	51/51	97%	51/51	98%
B. Sentado	60/60		60/60	
C. Gateo y posición de rodillas	42/42		42/42	
D. Bipedestación	38/39		38/39	
E. Caminar, correr y saltar	65/72		67/72	

Al igual que en el caso anterior, el participante C no presenta dificultades con las subescalas A., B., y C. Por esto, para su intervención solo se tuvieron en cuenta las subescalas D. Bipedestación y E. Caminar, correr y saltar.

Como se observa, hubo un incremento del 1% correspondiente tres puntos de más en la subescala E. Caminar, correr y saltar, precisando en los ítems: 80. Salta con los pies juntos una altura de 80 cm; y 83. Salta 10 veces sobre el pie izquierdo, dentro de un círculo de 61 cm.

Como hallazgos adicionales en la primera aplicación de la prueba, se observó una

predisposición del niño a usar su mano derecha, manifestando de manera recurrente las dificultades que tenía para su activación; dado lo cual, fue uno de los elementos motrices con mayor importancia durante el proceso de intervención.

4.3.1. Sesión 1.

Orientación: marcha anterógrada y lateral derecha e izquierda sin rotación de tronco.
Objetivo: favorecer la organización del patrón de marcha anterógrado y lateral con el seguimiento de ritmos estables.
Técnica aplicada: RAS y TIMP.

Actividad de inicio: presentación del circuito de trabajo y del setting musical, de manera que el niño interactuara con los instrumentos e identificara la orientación de su proceso de intervención. Realizó manipulación de los instrumentos musicales con la mano izquierda y manifiestó verbalmente las dificultades que tenía para usar su mano derecha, por lo que realizaba casi cualquier actividad con la izquierda.
El niño se mostró curioso y participó activamente con los instrumentos musicales a manera de exploración desde el momento en que entró al lugar de la sesión, demostrando mayor agrado por el uso del triángulo. Logró hacer seguimiento de patrones rítmicos simples con las dos manos de manera espontánea durante la exploración instrumental; también consiguió hacer acompañamiento y seguimiento de una canción (Mi tribu - María Costumero).

Actividad central: para un segundo momento, se indicó al participante que realizara marcha anterógrada sobre una pista de 3mts intentando seguir una línea de color presentada hasta el punto de llegada ubicado al extremo de la misma, y regresar al punto de partida. Se indicó al niño que para dar cada paso, debía seguir un pulso presentado, intentado respetar de la manera más precisa posible los momentos de silencio; al alcanzar el punto de llegada, el niño debería golpear con la palma de la mano un un djembé dispuesto en el sitio antes de regresar. Fue posible observar sincronía en el seguimiento de pulsos con los pasos, perdiendo la permanencia por algunos momentos pero recuperando nuevamente la sincronía con retroalimentación visual. Se observó dificultad para dar pasos de inicio con el pie derecho en marcha lateral, por lo que fue necesario retroalimentar visualmente a modo de imitación. Este ejercicio fue repetido siguiendo el pulso de una canción del agrado del niño (El pájaro carpintero), de la cual también logró repetir los fraseos rítmico-melódicos del coro.

Demostró especial agrado por golpear el djembé dispuesto en el sitio y que debió ser usado ocasionalmente. Realizó seguimiento de pulsos con canto y uso de instrumentos musicales sobre canciones, siendo propositivo con las canciones para trabajar en la sesión.

Observaciones adicionales: el niño se mostró curioso por la presencia de los instrumentos musicales dentro del sitio del encuentro. Demostró motivación y fue colaborador con las actividades propuestas.

4.3.2. Sesión 2.

Orientación: fase de apoyo en pie derecho como requisito para la marcha lateral.
Objetivo: favorecer contacto inicial de la marcha lateral y la activación voluntaria de la mano derecha en la interpretación instrumental.
Técnica aplicada: TIMP y RAS.

Actividad de inicio: se indicó al niño que hiciera seguimiento del ritmo de la canción con sus pies, con y sin alternancia haciendo sonar un instrumento musical. Logró realizar el patrón motor propuesto con los miembros inferiores con el instrumento musical, sosteniendo el seguimiento de pulso por algún tiempo, aunque mostrando dificultad para sincronizar con la velocidad desde el miembro inferior derecho. Dado que logró mantener la marcación del ritmo propuesto en la canción se mantiene la fluidez de movimiento a manera de baile, logrando incluso integrar el canto. Con manos logró marcar pulsos musicales estables, sin superar la intensidad de la canción aplicada (Sácalo - Señor Toronjo). No propuso cambios rítmicos en su interpretación instrumental.

Actividad central: se le indicó al niño que realizara marcha anterógrada haciendo seguimiento de un pulso con cada paso, posteriormente se le pidió que intentara repetirlo con marcha lateral. El niño logró interactuar con el djembé usando su mano derecha, aunque manifestó tener dificultades para hacerlo sonar con esa mano. También, fue posible observar el seguimiento de pulso con la marcha anterógrada, para la marcha lateral requirió retroalimentación verbal y visual a manera de imitación. Para esta última actividad, se observó que no logró hacer avance con el pie derecho, por lo que se dificultó la fluidez en su desplazamiento.
Hizo seguimiento de pulso con los pies con y sin alternancia, golpeando un

instrumento y a manera de marcha sin mayores inconvenientes

Observaciones adicionales: hizo adecuada manipulación de los instrumentos musicales, haciendo seguimiento de las formas básicas para su uso indicadas por la terapeuta. El niño expresó verbalmente su dificultad para golpear el djembé con la mano derecha, aunque se esforzó por integrarla en su movimiento.
El niño se mostró especialmente emocionado al escuchar la canción para la primera actividad, la cual había sido propuesta por él como una de sus favoritas en la entrevista inicial.

4.3.3. Sesión 3.

Orientación: seguimiento rítmico con manipulación instrumental desde mano y derecho.
Objetivo: favorecer patrones de movimiento con miembros superiores e inferiores con la manipulación de instrumentos musicales sobre un ritmo.
Técnica aplicada: TIMP.

Actividad de inicio: se le indicó al niño hacer seguimiento de una canción de su agrado (Sácalo – Señor Toronjo), con el uso de instrumentos musicales previamente explorados, para lo cual hizo elección del palo de lluvia. Posteriormente, se le indicó que con sus pies intentara hacer seguimiento del ritmo propuesto en la canción, golpeando una pandereta a manera de paso.
El participante logró hacer seguimiento de pulso con su pie por un corto periodo de tiempo, asociado a la presencia de inatención en la sesión, por lo que requirió retroalimentación táctil para mantener el patrón motor.

Actividad central: se indicó al niño que intentara hacer el mismo seguimiento rítmico, empleando su mano derecha en la manipulación de la pandereta, tratando de aplicar progresivamente alternancia entre derecha e izquierda. En este ejercicio, logró usar el instrumento musical solo con su mano derecha, haciendo apertura de los dedos mientras se aplicaba un estímulo propioceptivo en los pies, sincronizado con el ritmo de un fragmento musical enseñado por el niño, y cuya letra se presenta a continuación:

Anai anao,
Hay un burro en la mitad,

Que se quite, que se quite,
Que lo van a atropellar.

Dada la estabilidad rítmica, fue posible trabajar la marcación de pulso en un instrumento musical con canto en simultáneo.

Observaciones adicionales: demostró motivación por el seguimiento de la canción de su agrado, y se observó preferencia por el uso del xilófono como nuevo instrumento dentro del setting.

4.3.4. Sesión 4.

Orientación: patrón de marcha anterógrada y salto. Seguimiento rítmico con instrumentos musicales.
Objetivo: favorecer la organización de funciones motoras y desplazamientos a través del seguimiento de pulsos.
Técnica aplicada: RAS Y TIMP.

Actividad de inicio: se le indicó al niño que desde posición sedente hiciera seguimiento del ritmo de una canción de su agrado (Sol solecito); para esto le fue ofrecida la posibilidad de hacer uso de distintos instrumentos musicales con los cuales enfatizara el uso de su mano y su pie derecho; empleó su mano derecha en la manipulación de instrumentos, sin requerir mayores comandos verbales; también, hizo ajustes corporales necesarios para la manipulación de instrumentos como agarres en pinza para empleo de cascabeles, y adoptó posición de semirrodillas con apoyo de un miembro inferior sobre banco para uso del djembé.

Actividad central: se invitó al niño a realizar marcha anterógrada sobre un espacio previamente demarcado en el suelo siguiendo con sus pasos el ritmo de la canción reproducida para la sesión, y se le indicó que intentara integrar a esta actividad el patrón de salto en la forma del compás de 4/4 propuesto en la canción, en una forma paso-paso-paso-salto. El niño ejecutó salto con desplazamiento pero sin hacer impulso desde las rodillas, ni propulsión con miembros superiores; sin embargo, sí le es posible organizar temporalmente la ejecución del mismo tras varias repeticiones.

Como hallazgos sonoro-musicales, el niño de manera espontánea realizó fraseo

rítmico-melódico de la canción presentada en el djembé, percutiendo con su mano izquierda y su mano derecha en sujeción del instrumento.
Se observó capacidad para tocar instrumentos con sus dos manos alternadamente, marcando el pulso musical y sin ningún comando verbal.

Observaciones adicionales: el participante se mostró motivado y colaborador con las actividades de marcha y salto. Se observó un especial interés por el canto.

4.3.5. Sesión 5.

Orientación: empleo de las manos a través de la música y patrones locomotores de marcha lateral y salto.
Objetivos:
-Favorecer los patrones fundamentales de marcha mediante la integración de un ritmo musical.
-Promover patrones de agarre desde mano derecha en la interacción con instrumentos musicales.
Técnica aplicada: RAS y TIMP.

Actividad de inicio: se invitó al niño que tomar un instrumento musical de su preferencia y a tocarlo de manera libre mientras se escuchaba una canción familiar (El pájaro carpintero). El niño usó sus dos manos para interactuar con los instrumentos musicales; principalmente realizó agarre a dos manos con el palo de lluvia sin recibir ningún comando verbal, y dio soporte al güiro para contener los cascabeles puestos dentro del mismo.
El niño logró hacer pinza fina con su mano derecha para uso de los cascabeles. Se dio compartir de instrumentos sin ninguna instrucción previa, y haciendo uso no convencional de los mismos.

Actividad central: posteriormente, se indicó al niño que realizara una marcha lateral mientras trataba de seguir el pulso de una canción (Sol solecito). Acá, el niño logró hacer un patrón lateral con seguimiento del ritmo de la canción, aunque se observó desviación en el desplazamiento hacia la izquierda. Se requirió retroalimentación verbal y visual.

Observaciones adicionales: el niño se mostró interesado por el uso de instrumentos musicales, aunque estuvo poco colaborador desde el inicio del

encuentro. En varias ocasiones, respondió a los distractores del lugar perdiendo la concentración en las instrucciones dadas.

El niño se mostró interesado por el uso no convencional propuesto por la terapeuta en el güiro.

4.3.6. Sesión 6.

Orientación: apoyo unipodal, marcha lateral y retrógrada.
Objetivo: favorecer patrones motores de miembro inferior fundamentales para la marcha con seguimiento rítmico.
Técnica aplicada: TIMP y RAS

Actividad central: la planeación de la sesión, se orientaba a pedir al niño que a través de los instrumentos musicales realizara patrones de miembro inferior necesarios para la marcha. Sin embargo, para este encuentro, el niño asistió con un bajo nivel de actividad, por lo que fue necesario reajustar las actividades propuestas.
El niño demostró agrado por el canto en algunas ocasiones, lo que fue tomado como juego por la terapeuta para motivar la permanencia de esta conducta. Hizo manipulación de algunos instrumentos musicales desde las dos manos y con agarres a mano llena. Usó la pandereta golpeándola con un juguete que traía entre las manos.
Para la última parte de la sesión, a manera de emergente el niño se mostró interesado por encontrar distintos recursos vocales para reproducir el fraseo melódico del coro de la canción Sácalo del Señor Toronjo, el cual es reforzado por la terapeuta.

Observaciones adicionales: llamó la atención la exploración vocal realizada por el niño como primera vez en las sesiones realizadas y a partir de lo cual se pudo dar soporte a la sesión.

4.3.7. Sesión 7.

Orientación: cierre de sesión. Exploración y expresión instrumental.
Objetivo: favorecer patrones de manipulación con las cuatro extremidades

en el seguimiento rítmico.
Técnica aplicada: TIMP

Actividad de inicio: se le indicó al niño explorar los instrumentos de su agrado y acompañar canciones familiares para él. Se promovió el canto y el acompañamiento rítmico en simultáneo. El niño demostró agrado inmediato por el uso del xilófono dentro de los instrumentos del setting.

Actividad central: a continuación se invitó al niño a modificar la manipulación de los instrumentos con los pies o con las manos de forma no convencional, facilitando la integración de las cuatro extremidades en tareas rítmicas. A esto, el niño respondió con motivación por el uso de instrumentos, incluso haciendo compartir de los mismos. Hizo manipulación del djembé y la pandereta con un juguete traído a la sesión a manera de juego. Adoptó distintas posturas que facilitaron la exploración del djembé; se mostró relajado en posición acostado mientras se hacía percusión de una pandereta en contacto con su tórax. La respuesta inmediata a este ejercicio fue el movimiento de sus piernas marcando el tiempo musical en corcheas mientras realizaba canto en simultáneo.

Observaciones adicionales: el participante fue empático y colaborador, permitiendo la interacción de la terapeuta a través del canto y los instrumentos musicales durante toda la sesión.

Hallazgos cualitativos generales de la intervención con el participante C:

- Integración de mano derecha en las actividades musicales, tras referir el participante la incapacidad para realizarlo.
- Exploración espontánea de la voz cantada como medio de interacción con la musicoterapeuta en sesión.
- Sincronización de seguimiento rítmico y canto en simultáneo.
- Actitud de juego en las actividades instrumentales que facilito la exploración del setting.
- Importante inatención secundaria a los distractores dentro del segundo lugar de encuentro tras la modificación del encuadre inicial.

5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Al observar los resultados de la Gross Motor Function Measure se podría llegar a pensar que el proceso musicoterapéutico no tuvo un mayor impacto en los resultados; sin embargo, es necesario destacar que esta prueba no incluye aspectos sonoromusicales dado que no es una herramienta propia de la disciplina musicoterapéutica, por esta razón fue fundamental complementar los hallazgos con las observaciones cualitativas con herramientas como los protocolos de sesión y los análisis de diarios de campo que pueden establecer relaciones entre los aspectos motores y las características motivacionales inherentes a las experiencias musicales. Aunque no es posible generalizar los resultados a través de los análisis cualitativos, es importante resaltar el aporte de esta información acerca de la intervención musicoterapéutica, como medio para identificar las individualidades de cada participante con relación a su propio proceso.

Se empleó la prueba Gross Motor Function Measure para identificar las particularidades en la función motora de cada participante; sin embargo, se encontró que esta prueba no contempla otras particularidades de la función motora asociadas a los patrones manipulativos. Dado que en los tres participantes se encontraron aspectos alterados de la función motora fina, la intervención desarrollada se orientó en parte al abordaje de estas necesidades, y sin embargo sus posibles cambios no tienen un impacto en los resultados de la GMFM.

Evaluar el movimiento segmentado, reduce las posibilidades de que el niño realice un patrón por influencia de factores subyacentes como el tono muscular; no obstante, durante las actividades musicales, fue posible observar la ejecución de patrones globales de movimiento que incluían la activación de algunos movimientos específicos no realizados en la aplicación de la prueba, porque requerían soporte por irradiación desde otras partes del cuerpo. Para el participante A por ejemplo, la extensión de codo evaluada con la GMFM desde la posición de gato, nunca mostró una extensión superior a los -90°, y aun así al realizar ejercicios de TIMP para favorecer los alcances anteriores, el niño sin dificultad lograba realizar la acción en arcos más amplios de movimiento, sumando a esto la adopción y mantenimiento de otras posiciones. Esto podría sugerir, que apoyar la rehabilitación del niño a partir de experiencias musicales motivantes y repetitivas podrían reforzar la interiorización de movimientos y los rangos de movilidad articular que le permitieran una mejor adaptación a las tareas de su vida diaria.

Respecto a la aplicación de TIMP y como propone Thaut (2008), el uso no convencional de los instrumentos musicales permitió evidenciar la ejecución de esos patrones globales de movimiento.

Durante el proceso de esta investigación, y aunque el propósito de la misma se orientó a la función motora, la capacidad atencional se constituyó como un elemento importante para el desarrollo de estrategias de trabajo que favorecieran el cumplimiento de los objetivos planteados en sesión, aun cuando los procedimientos cambiaran; de manera que los niños pudieran participar de una forma más activa dentro de la sesión propuesta y entendiendo como lo plantea Macías (2002), que es la interacción con el entorno la que favorece el aprendizaje de conductas motoras a partir de la experiencia. Entonces, pretender organizar el movimiento de los niños a partir de un método instruccional para el seguimiento de pulsos, resulta altamente exigente y genera interrogantes acerca de la necesidad de aplicar un estímulo sostenido como el del metrónomo en esta población. Por otro lado, y como Thaut (2008) postula, la aplicación de RAS usando canciones resultó de gran utilidad, en usuarios que presentan dificultades para sincronizar su movimiento en la medida de un pulso, gracias a las múltiples posibilidades de organizar el movimiento a través de otros elementos.

Los elementos armónicos y rítmicos de las canciones familiares para los participantes, facilitaron un mayor centramiento en la sesión. Durante la práctica, esta utilidad fue evidenciada con los tres casos pero en mayor medida con la participante B, en quien las actividades de seguimiento de pulso con metrónomo, no alcanzaron el nivel de sincronía con el movimiento que se pretendía promover, ni segmentadamente en manos o pies, ni con la alternancia de la marcha; sin embargo, con el uso de canciones de su agrado se encontraron respuestas motoras organizadas temporalmente tras la repetición.

En esta misma participante, también fue posible corroborar la utilidad de la indicación de Thaut acerca de usar circuitos motores en la aplicación de TIMP. De acuerdo con el nivel de actividad constante presentado por la niña, la ejecución de actividades motoras que implicaran el uso de variados instrumentos musicales, favoreció el desarrollo de las sesiones con el cumplimiento de sus objetivos. Y una vez más, se evidencia que la relación del niño con su entorno inmediato es el que facilita las conductas motoras a través de la experiencia musical.

Puesto que para los tres casos, fue necesario partir de las características del movimiento de cada niño, la aplicación del entrainment a través del proceso de ciclos límite propuesto por Thaut (2008), permite entender los cambios en la fluidez observados en los tres procesos; y con mayor precisión en esta participante, trabajar el entrainment a partir del concepto de ciclo límite, facilitó el cambio en sus resultados motores.

Durante su proceso, se requirió ajustar los ejercicios y las técnicas al ritmo motriz de la niña; dada su naturaleza progresiva, la aplicación de los ciclos límite permitió evidenciar un progreso desde la desorganización del movimiento inicial, hasta la locomoción organizada.

Entrando en aspectos metodológicos, el diseño descriptivo de estudios de caso favoreció que se realizara un trabajo analítico de los procesos individuales de los participantes, a partir del desarrollo de las sesiones, el progreso de cada niño, las experiencias terapeuta-participante, facilitando a la vez la interpretación de los resultados numéricos de la GMFM-88, que por sí solos no representan un informe sustancial de la intervención realizada, y permite además, dar cuenta del efecto de las técnicas empleadas en casos particulares y con riesgo de ir contravía de las generalizaciones. También es importante tener en cuenta que los hallazgos sonoromusicales y emocionales de cada niño dentro de su proceso, fueron reportados por la observación de los registros audiovisuales de cada sesión en correlación con los diarios de campo; sin embargo, no se contó con algún instrumento de registro que permitiera el seguimiento de los mismos. Se discute entonces la necesidad de emplear un instrumento de la musicoterapia que favorezca la validez en el reporte de resultados con características cualitativas, y que además corrobore los resultados cuantitativos de la GMFM-88.

Dentro de los modelos de abordaje presentados por thaut (2008) para la musicoterapia neurológica y explicados por Baker, Tamplin, & Kennelly (2006), este estudio organizó sus conductas según las pautas presentadas en el modelo transformacional, partiendo de un diagnóstico inicial, el planteamiento de objetivos individuales para cada participante y la búsqueda de la replicación de las actividades aprendidas sin presencia del estímulo musical. De esta forma se contó con una delimitación para el proceso de cada uno de los niños asociada a lo que se buscaba para el final de cada proceso.

El abordaje clínico tradicional de algunas de las disciplinas en neurorehabilitación, tiene a estar basado en el alcance de objetivos a través de la instrucción, incluso la técnica de RAS basa su aplicación en el seguimiento de una consigna directiva como hacer seguimiento del pulso musical, y vela por promover la sincronización exacta dentro las posibilidades del usuario. No obstante, el diseño de sesiones procedimentalmente estructuradas, no asegura éxito de una sesión en musicoterapia; para la presente investigación, la estructura de las sesiones en alguna medida, estaba dada por los recursos musicales y los emergentes, y no solo

por los comandos verbales impartidos. El empleo de la exploración vocal por ejemplo, nunca fue tenida en cuenta en el desarrollo de los tres procesos, y sin embargo para las dos últimas sesiones del participante C, fue el emergente a trabajar cuando dada la disposición del niño a las actividades planeadas no pudieron ser ejecutadas. En otra de las sesiones, el mismo participante quiso enseñar una canción; esta se convirtió en la canción para trabajar en sesión.

6. LIMITACIONES

Entre algunas de las limitaciones del presente trabajo, pueden mencionarse que no se contó con un espacio fijo para el desarrollo de las intervenciones, toda vez que dos de los tres espacios disponibles contaban con distractores, interfiriendo en la atención sostenida de los niños durante la sesión.

No se contó con el tiempo suficiente para realizar procesos de intervención más largos, los cuales posiblemente podrían haber evidenciado un mayor cambio en los mismos.

Tampoco se contó con la participación de familiares o cuidadores dentro del proceso, lo que no facilita la replicación de lo visto en sesión fuera del espacio de musicoterapia y favoreciendo mayores resultados en el tiempo de la intervención.

7. CONCLUSIONES

- La aplicación de un programa de musicoterapia basado en las técnicas RAS y TIMP, contribuyó al mejoramiento de la función motora en tres niños con parálisis cerebral, participantes en la presente experiencia a través de la organización en la planeación y ejecución de movimiento.

- La aplicación de la técnica RAS, favoreció la organización del movimiento a través del uso de canciones del repertorio de los tres niño, sobre el soporte rítmico anticipatorio de sus elementos musicales.

- La aplicación de la técnica TIMP favoreció la planeación del movimiento, sustentado en el principio del aprendizaje por repetición del patrón motor a partir de experiencias musicales, que posteriormente se ejecutaban en tareas no musicales de la vida diaria.

- La intervención del participante A, favoreció la integración del ritmo como elemento organizador de las tareas manipulativas de su mano derecha, incluyendo agarres y golpes, como también la extensión de codo para el alcance anterior de instrumentos musicales. Los estímulos rítmicos, mejoraron el proceso de planeación motora.

- La intervención de la participante B, favoreció los seguimientos rítmicos con movimientos segmentados de las manos y los pies. Mejoró la organización rítmica del patrón locomotor de marcha y facilitó la modulación del tempo en su desplazamiento. Mejoró también la disociación de los miembros superiores, dado a través de la manipulación de instrumentos de percusión con lateralidad derecha-izquierda. Los estímulos rítmicos, mejoraron la precisión del movimiento.

- La intervención del participante C, favoreció la integración de su mano derecha en tareas de manipulación mediante el uso de instrumentos musicales. También la interiorización del ritmo, facilito la organización temporal del patrón locomotor de marcha.

- La prueba GMFM como prueba pre-test y post-test, utilizada en el presente trabajo, permitió evidenciar cambios en la función motora de tres niños con parálisis cerebral, tras un proceso de musicoterapia; sin embargo no permitió verificar cambios en las funciones manipulativas.

- La relación con los instrumentos musicales favoreció la función motora en los tres participantes. El djembé y la pandereta facilitaron el empleo de las dos manos.

- El uso de instrumentos musicales, aumentó la motivación de los tres niños por participar en actividades motoras.

RECOMENDACIONES

- Se sugiere para próximos estudios, buscar otras herramientas que puedan dar cuenta de aspectos motores específicos, teniendo en cuenta que estos pueden estar presentes en las tareas de movimiento global, de manera que puedan ser reportadas.

- Es importante contar con un instrumento propio de la musicoterapia que permita correlacionar los resultados cualitativos consignados en los diarios de campo y los hallazgos sonoromusicales con las medidas cuantitativas arrojadas por la GMFM-88.

- Es necesario establecer horarios fijos para la programación de sesiones, asegurando de esta forma una frecuencia más estable y el desarrollo de un proceso más prolongado, facilitando que se den mayores resultados.

- También se recomienda contar con la observación de un segundo profesional en fisioterapia, para a partir de allí hacer un proceso de triangulación de los datos y favoreciendo la objetividad del estudio.

REFERENCIAS

Aconiño. (2016). *Opcion2.aconino.org*. Retrieved 24 June 2016, from http://opcion2.aconino.org/

Alcobendas, M. (2011). *Efectividad del Entrenamiento de la Marcha Mediante el Sistema LOKOMAT en Pacientes Agudos con Lesión Medular Incompleta.* Madrid.

Baker, F., Tamplin, J., & Kennelly, J. (2006). *Music therapy methods in neurorehabilitation*. London: J. Kingsley Publishers.

Bukowska, A., Krezałek, P., Mirek, E., Bujas, P., & Marchewka, A. (2016). NeurologicMusicTherapyTrainingforMobilityandStabilityRehabilitationwithParkinson'sDisease–APilotStudy. Frontiers In Human Neuroscience, 9.

Campbell, S. (2011). *Physical Therapy for Children.* Londres: Elsevier Science Health Science División.

Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud. (2001). *CIF, versión abreviada.* España: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Secretaría de Estado de Servicios Sociales, Familias y Discapacidad. Instituto de Mayores y Servicios Sociales (IMSERSO).

Clenaghan, B. & Gallahue, D. (2001). *Movimientos fundamentales*. México: Panamericana.

Cobo, E., Quino, A., Díaz, D., & Chacón, M. (2014). Validez de apariencia del Gross Motor Function Measure – 88. *Universidad Y Salud*, *16*(1).

Córdoba Navas, D. (2011). *Desarrollo cognitivo, sensorial, motor y psicomotor en la infancia*. Antequera, Málaga: Innovación y Cualificación.

DANE. (2010). *Caracterización de las personas con discapacidad.* Cundinamarca.

Downie, P. (2008). *Neurología Para Fisioterapeutas.* Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.

Escobar, M. & Pimienta, H. (2006). Sistema nervioso. Cali: Universidad del Valle.

Federación de Enseñanza de CC.OO. de Andalucia. (2010). Musicoterapia en el Paralítico Cerebral. *Revista Digital para Profesionales de la Enseñanza*.

Gil Madrona, P. (2003). *Desarrollo psicomotor en educación infantil (de 0 a 6 años)*. España: Wanceulen Editorial Deportiva.

Hayden, R., Clair, A., Johnson, G., & Otto, D. (2009). The Effect of Rhythmic Auditory Stimulation (RAS) on Physical Therapy Outcomes for Patients in gait training following stroke: a feasibility study. *International Journal Of Neuroscience*, *119*(12), 2183-2195. http://dx.doi.org/10.3109/00207450903152609

Macias, L. (2002). *Fisioterapia en Pediatría.* Madrid: Editorial McGraw Hill.

Malagón, J. (2007). Parálisis Cerebral, Actualizaciones en Neurología Infantil., (págs. 586-592). Buenos Aires.

Mayer, P. (2012). *Musicoterapia en Rehabilitación Física Infantil*. Santiago: Institulo Nacional de Rehabilitación Pedro Aguirre Cerda.

Medved, V. (2001). *Measurement of human locomotion*. Boca Raton, Fla.: CRC Press.

Discapacidad y salud. (2016). *Organización Mundial de la Salud*. Retrieved 30 November 2016, from http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs352/es/

Patiño, M., & Serrano, M. E. (2010). *Guías de Intervención Fisioterapéutica.* Santander: Universidad Industrial de Santander.

Kwak, E. (2007). Effect of Rhythmic Auditory Stimulation on Gait Performance in Children with Spastic Cerebral Palsy. *Journal Of Music Therapy*, *44*(3), 198-216. http://dx.doi.org/10.1093/jmt/44.3.198

Sabeh, E. N. (2002). El autoconcepto en niños con necesidades. *Revista española de pedagogía*, 559-572.

Salinas Durán, F., Lugo Agudelo, L., & Restrepo Arbeláez, R. (2008). *Rehabilitación en salud*. Medellin, Colombia: Editorial Universidad de Antioquia.

Schauer, M. & Mauritz, K. (2003). Musical motor feedback (MMF) in walking hemiparetic stroke patients: randomized trials of gait improvement. *Clin Rehabil*, *17*(7), 713-722. http://dx.doi.org/10.1191/0269215503cr668oa

Shin, Y., Chong, H., Kim, S., & Cho, S. (2015). Effect of Rhythmic Auditory Stimulation on Hemiplegic Gait Patterns. *Yonsei Medical Journal*, *56*(6), 1703. http://dx.doi.org/10.3349/ymj.2015.56.6.1703

Shumway-Cook, A., & Hutchinson, S. (2003). Effect of Balance Training on Recovery of Stability in Children with Cerebral Palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 591-602.

Tecklin, J. (2008). *Pediatric physical therapy*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Thaut, M. (2008). *Rhythm, music, and the brain*. New York: Routledge.

Bustamante Zuleta, E. (2007). *El sistema nervioso*. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia.

Snell, R. (2007). *Neuroanatomía clínica* (6th ed.). Madrid: Editorial Médica Panamericana.

Altenmüller, E. & Schlaug, G. (2015). Apollo's gift: new aspects of neurologic music therapy. *Progress In Brain Research*.

Thaut, M. & Hoemberg, V. (2014). *Handbook of neurologic music therapy*.

Thaut, M., McIntosh, G., & Hoemberg, V. (2015). Neurobiological foundations of neurologic music therapy: rhythmic entrainment and the motor system. *Frontiers In Psychology*, *5*. http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01185

ANEXO 1

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - SEDE BOGOTÁ

EFECTOS DE LA MUSICOTERAPIA NEUROLÓGICA EN EL BALANCE DINÁMICO Y EL AUTOCONCEPTO DE NIÑOS CON PARÁLISIS CEREBRAL

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PROCESOS INVESTIGATIVOS

NOMBRE DEL PARTICIPANTE_____EDAD_____
FECHA: _____ HORA: _____
ACUDIENTE_____PARENTESCO_____La música como terapia en procedimientos con parálisis cerebral ha demostrado beneficios como mejorías en el balance y la marcha, del mismo modo se ha evidenciado su impacto en el estado emocional de niños con discapacidad. El proyecto **"*EFECTOS DE LA MUSICOTERAPIA NEUROLÓGICA EN EL BALANCE DINÁMICO Y EL AUTOCONCEPTO DE NIÑOS CON PARÁLISIS CEREBRAL",*** desarrollado por la Maestría en Musicoterapia es una iniciativa que busca utilizar la música como complemento al tratamiento de rehabilitación que se le realiza a su hijo(a). La profesional involucrada en este proceso investigativo es la Fta. Marisol Rodríguez Torres, con el acompañamiento del Dr. Juan Alberto Ortiz Obando, especialista en musicoterapia.

El propósito de esta investigación es proponer un modelo de atención musicoterapeutico que proporcione al niño(a) participante, el beneficio de un tratamiento integral adecuado, utilizando como herramienta la música. En un primer momento se revisará la historia musical o cultural, con el propósito de orientar al equipo profesional en su actividad. Toda la información obtenida tendrá el carácter de confidencial. En un segundo momento, el niño(a) realizará unas pruebas de marcha y autoconcepto; a partir de allí, se iniciará un proceso terapéutico con base en los hallazgos. En algunas circunstancias será necesario hacer registro fílmico, el cual será confidencial e integrante de la historia clínica; en ningún caso se le obligará a que utilice dichos instrumentos si no lo desea. Para evitar posibles contagios no se utilizan instrumentos de viento, ni instrumentos que puedan lesionar el cuerpo. Las melodías, los volúmenes y frecuencias utilizadas para las sesiones serán los adecuados para los niños en estas edades y no perjudiciales para la audición humana.

Como padre, acudiente o persona responsable del niño(a), usted puede desistir de este consentimiento informado, sin ningún tipo de perjuicio. Cualquier inquietud puede formularla a la Mta. Carmen Barbosa, profesora de la Facultad de Artes de la Universidad Nacional de Colombia. La Universidad Nacional de Colombia y la Maestría en Musicoterapia, se comprometen a guardar absoluto respeto a la integridad física, mental y emocional de los participantes, así como a garantizar la confidencialidad de la información obtenida de cada uno de ellos, y a controlar su utilización para fines científicos y académicos exclusivamente correspondientes a este proyecto.

Yo_____, identificado con CC._____, por medio del presente documento, en pleno y normal uso de las facultades mentales, hago constar que he leído conscientemente el presente consentimiento, lo he entendido y comprendido y se me han resuelto todas las preguntas que he tenido al respecto de este proceso investigativo y estoy de acuerdo en que el niño(a) _____ participe en la presente investigación. Así mismo autorizo que con la condición de no mencionar el nombre del niño(a), sus registros fílmicos y fotografías y toda la información pueden ser utilizados con fines de enseñanza, investigación y/o divulgación científica.

_____ _____
Firma acudiente Firma Coordinador Investigación

_____
Firma testigo

ANEXO 2

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Resolución Nº 008430 de 1993: Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, la cual, en su título II de la investigación en seres humanos, capítulo 1. De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos, artículo 6, que exige obtener la autorización del representante legal de la institución en la cual se desea investigar y, tener el Consentimiento Informado de los participantes del estudio, para así, mediante esto tener la aprobación del proyecto por parte del Comité de Ética en Investigación de la institución.

En el artículo 14 y 15. Se exige tener la autorización del participante al estudio o su acudiente para realizar los procedimientos explicando la justificación y los objetivos de la investigación, los procedimientos que vayan a usarse y las molestias o los riesgos en su ejecución.

Capítulo III, de las investigaciones en menores de edad o discapacitados - artículo 23. Además de las disposiciones generales de ética que deben cumplirse en toda investigación en seres humanos, aquella que se realice en menores de edad o en discapacitados físicos y mentales, deberá satisfacer plenamente todas las exigencias que se establecen en este capítulo. Artículo 26. Cuando la capacidad mental y el estado sicológico del menor o del discapacitado lo permitan, deberá obtenerse, además, su aceptación para ser sujeto de investigación después de explicarle lo que se pretende hacer. El Comité de Ética en Investigación de la respectiva entidad de salud deberá velar por el cumplimiento de estos requisitos.

Resolución N° 1995 de 1999: por la cual se establecen normas para el manejo de la Historia Clínica. En su Capítulo I, resuelve, las definiciones y disposiciones generales, con precisión en el Artículo 1. Define la historia clínica como “un documento privado, obligatorio y sometido a reserva, en el cual se registran cronológicamente las condiciones de salud del paciente, los actos médicos y los demás procedimientos ejecutados por el equipo de salud que interviene en su atención. Dicho documento únicamente puede ser conocido por terceros previa autorización del paciente o en los casos previstos por la ley”. Y en el Parágrafo del artículo 14. Habla del acceso a la historia clínica, “se entiende en todos los casos, única y exclusivamente para los fines que de acuerdo con la ley resulten procedentes, debiendo en todo caso, mantenerse la reserva legal”.

ANEXO 3

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - SEDE BOGOTÁ.
MAESTRÍA EN MUSICOTERAPIA
FORMATO DE EVALUACIÓN SONORO-MUSICAL
PROYECTO: Efectos de la Musicoterapia Neurológica en el balance dinámico y el Autoconcepto en Niños con Discapacidad.

Nombre:_____Apellidos:_____
Fecha y lugar nacimiento:_____Edad:_____
Tel: _____ Fecha de Evaluación: _____Aplicada por: _____

Información General

1. Género (s) musical (les) de su preferencia_____

2. Canciones de su agrado_____
_____
_____
_____

3. Capacidad de canto (asociado a la pregunta 2). Si ( ) No ( )

Observaciones_____
_____

4. Agrado por el canto. Si ( ) No ( )

Observaciones_____
_____

5. Ejecución de algún instrumento musical. Si ( ) No ( )

Observaciones_____
_____

Aspectos Sonoro-corporales

1. Melodía:

Puede cantar una canción sencilla. Si ( ) No ( )

2. Ritmo.

Puede repetir patrones rítmicos: Si ( ) No ( )

Seguimiento de pulso:

Con palmas: Si ( ) No ( )

Con los instrumentos: Si ( ) No ( )

Sigue el ritmo de su propia marcha:

Con palmas: Si ( ) No ( )

Con los instrumentos: Si ( ) No ( )

Sigue pulso de una canción con la macha Si ( ) No ( )

Sigue pulso de una canción con marcha e instrumento Si ( ) No ( )

Adaptación a los cambios de velocidad:

Desde estático:
Rápido a lento: Si ( ) No ( )
Lento a rápido: Si ( ) No ( )
Desde marcha:
Rápido a lento: Si ( ) No ( )
Lento a rápido: Si ( ) No ( )

---

3. Freno inhibitorio: Si ( ) No ( )

4. Lenguaje

Presenta dificultades de comprensión: Si ( ) No ( )

Realiza órdenes sencillas: Si ( ) No ( )

Observaciones:

_____

_____

_____

_____

Firma

ANEXO 4

TEST DE MEDIDA DE LA FUNCIÓN MOTORA PARA NIÑOS CON PARALISIS CEREBRAL

(GMFM)

GROSS MOTOR FUNCTION MEASURE

ADAPTACIÓN DEL TEST (GMFM) 1989 DIANNE RUSELL. CENTRO DE REHABILITACIÓN HUGH MAC MILLAN DE LA UNIVERSIDAD MC MASTER DE HAMILTON EN ONTARIO, CANADÁ. TMFM: TRADUCIDO AL CASTELLANO POR: C. BUGIÉ (neuropediatra).

NOMBRE:
FECHA DE NACIMIENTO:
FECHA EVALUACIÓN:
EDAD:
EVALUADOR:

CLAVE DE PUNTUACIÓN
0: No consigue iniciar
1: Inicia independientemente
2: Completa parcialmente
3: Completa independientemente

0	1	2	3	A. DECÚBITOS Y VOLTEO
				1. D.S. Gira la cabeza con las extremidades simétricas.
				2 D.S. Lleva las manos a la línea media, las junta.
				3. D.S. Levanta la cabeza 45 grados.
				4. D.S. Flexión de cadera y rodilla derecha completa.
				5. D.S. Flexión de cadera y rodilla izquierda completa.
				6. D.S. Cruza la línea media con la extremidad superior derecha para coger un juguete.
				7. D.S. Cruza la línea media con la extremidad superior izquierda para coger un juguete.
				8. D.S. Se da la vuelta a decúbito prono sobre el lado derecho.
				9. D.S. Se da la vuelta a decúbito prono sobre el lado izquierdo.
				10. D.P. Levanta la cabeza 90 grados.
				11. D.P. Apoya antebrazos, eleva cabeza 90° y tronco, con extensión codos.
				12. D.P. Apoya antebrazo izquierdo, extensión completa extremidad superior derecha..
				13. D.P. Apoya antebrazo izquierdo, extensión completa extremidad superior izquierda.
				14. D.P. Se da la vuelta a decúbito supino sobre el lado derecho.
				15. D.P. Se da la vuelta a decúbito supino sobre el lado izquierdo.
				16. D.P. Pivota a la derecha utilizando las extremidades, 90°.
				17. D.P. Pivota a la izquierda utilizando las extremidades, 90°.
				TOTAL A.

0	1	2	3	B. SENTADO
				18. D.S. El examinador lo estirará de las manos; él se impulsa para sentarse.
				19 D.S. Gira a la derecha para pasar a sentado.
				20. D.S. Gira a la izquierda para pasar a sentado.
				21. S. Con apoyo de tórax controla la cabeza 3 segundos.
				22. S. Con apoyo de tórax mantiene la cabeza en línea media 10 segundos.
				23. S. Pies al frente, se mantiene sentado con apoyo de las extremidades superiores 5 seg.
				24. S. Pies al frente, se mantiene sentado sin soporte de las extremidades superiores 3 seg.
				25. S. Pies al frente, toca un juguete que está delante y vuelve a posición inicial.
				26. S. Pies al frente, toca un juguete a 45° detrás a la derecha.
				27. S. Pies al frente, toca un juguete a 45° detrás a la izquierda.
				28. Sentado sobre el lado derecho, extremidades superiores libres 5 segundos.
				29. Sentado sobre el lado izquierdo, extremidades superiores libres 5 segundos.
				30. S. Pasa a decúbito prono con extensión de las extremidades superiores.
				31. S. Pies al frente, pasa a gato por el lado derecho.
				32. S. Pies al frente, pasa a gato por el lado izquierdo.
				33. S. Pivota a 90° sin ayuda de las extremidades superiores.
				34. Sentado en un banco se mantiene sin apoyar las extremidades sup. y pies libres 10 seg
				35. De pie, enfrente de un banco pequeño, se sienta en él.
				36. Del colchón, pasa a sentarse en un banco pequeño.
				37. Del colchón, pasa a sentarse en un banco grande o silla.
				TOTAL B.

0	1	2	3	C. GATEO Y POSICIÓN DE RODILLAS
				38. D.P. Se arrastra hacia delante 1,80 m.
				39. En posición de gato, apoya manos y rodillas 10 segundos.
				40. Pasa de posición de gato a sentado.
				41. Pasa de prono a gato.
				42. En gato, lleva la extremidad superior derecha hacia delante por encima del hombro.
				43. En gato, lleva la extremidad superior izquierda hacia delante por encima del hombro.
				44. Se desplaza a gato o a saltos (conejo) hacia adelante 1,80 m.
				45. Se desplaza a gato con alternancia hacia adelante 1,80 m.
				46. Sube 4 escalones a gatas, apoyando manos, rodillas y pies.
				47. Baja 4 escalones a gatas, apoyando manos, rodillas y pies.
				48. Pasa de sentado a de rodillas, sin apoyar extremidades sup., se mantiene 10 segundos.
				49. Postura caballero, sobre rodilla derecha se mantiene 10 segundos sin apoyo.
				50. Postura caballero, sobre rodilla izquierda se mantiene 10 segundos sin apoyo.
				51. Camina de rodillas sin apoyo 10 pasos.
				TOTAL C.

0	1	2	3	D. BIPEDESTACIÓN
				52. Pasa a bipedestación con apoyo.
				53. Se mantiene en bipedestación sin apoyo 3 segundos.
				54. De pie, apoyado con una mano, eleva el pie derecho 3 segundos.
				55. De pie, apoyado con una mano, eleva el pie izquierdo 3 segundos.
				56. Se mantiene de pie sin apoyo 20 segundos,
				57. Se mantiene de pie sin apoyo, sobre extremidad inferior derecha, 10 segundos.
				58. Se mantiene de pie sin apoyo, sobre extremidad inferior izquierda, 10 segundos
				59. Sentado sobre un banco bajo, puede levantarse sin apoyo.
				60. En posición caballero sobre rodilla derecha, se levanta sin apoyo.
				61. En posición caballero sobre rodilla izquierda, se levanta sin apoyo.
				62. Desde bipedestación, pasa a sentarse en la colchoneta sin apoyo.
				63. Pasa de bipedestación a cuclillas sin apoyo.
				64. Desde bipedestación coge objetos de la colchoneta sin apoyo.
				TOTAL D.

0	1	2	3	E. CAMINAR, CORRER Y SALTAR.
				65. Se desplaza 5 pasos a la derecha con apoyo.
				66. Se desplaza 5 pasos a la izquierda con apoyo.
				67. Camina 10 pasos hacia adelante con apoyo de las dos manos
				68. Camina 10 pasos hacia adelante con apoyo de una mano.
				69. Camina 10 pasos hacia adelante, sin apoyo.
				70. Camina 10 pasos hacia adelante, se para, gira 180° y retrocede.
				71. Camina 10 pasos hacia atrás, sin apoyo.
				72. Camina 10 pasos hacia adelante llevando un objeto con las dos manos.
				73. Camina 10 pasos consecutivos hacia adelante entre paralelas separadas 20 cm.
				74. Camina 10 pasos sobre una línea recta de 2 cm. de ancho.
				75. Pasa por encima de una barra a la altura de la rodilla, con el pie derecho.
				76. Pasa por encima de una barra a la altura de la rodilla, con el pie izquierdo.
				77. Corre 4,50 m., se para, y vuelve al punto de salida.
				78. Da una patada a una pelota con el pie derecho.
				79. Da una patada a una pelota con el pie izquierdo.
				80. Salta con los pies juntos una altura de 30 cm.
				81. Salta con los pies juntos hacia delante 30 cm. sin apoyo.
				82. Salta 10 veces sobre el pie derecho, dentro de un círculo de 61 cm.
				83. Salta 10 veces sobre el pie izquierdo, dentro de un círculo de 61 cm.
				84. Sube 4 escalones, alternando y con apoyo.
				85. Baja 4 escalones, alternando y con apoyo.
				86. Sube 4 escalones, alternando y sin apoyo.
				87. Baja 4 escalones, alternando y sin apoyo.
				88. Salta de un escalón de 15 cm. de altura, sin apoyo.
				TOTAL E.

PUNTUACIÓN:

A. DECÚBITOS Y ROTACIONES: $\frac{\text{TOTAL A}}{51} \cdot 100 = ___ \%$

B. SENTADO: $\frac{\text{TOTAL B}}{60} \cdot 100 = ___ \%$

C. GATAS Y ARRODILLADO: $\frac{\text{TOTAL C}}{42} \cdot 100 = ___ \%$

D. BIPEDESTACION: $\frac{\text{TOTAL D}}{39} \cdot 100 = ___ \%$

E. MARCHA: $\frac{\text{TOTAL E}}{72} \cdot 100 = ___ \%$

$$\text{TOTAL} = \frac{\%A + \%B + \%C + \%D + \%E}{\text{TOTAL DE SECUENCIAS}} = _____$$

$$\frac{_____}{5} = _____ \%$$

$$\text{TOTAL OBJETIVOS: } \frac{\text{SUMA DE \% DE CADA SEC ESC.}}{\text{Nº DE SECUENCIAS ESC.}} = _____ \%$$

ANEXO 5

PROTOCOLO DE SESIÓN

Participante: Número de sesión: Fecha:

Hallazgos emocionales al inicio de la sesión: _____
_____
_____
_____

Cambios emocionales durante la sesión: _____
_____
_____
_____

Descripción de las actividades motoras: _____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Hallazgos sonorocorporales: _____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Relación con los instrumentos: _____
_____
_____
_____
_____

Hallazgos sonoromusicales: _____

_____
_____
_____
_____

Cumplimiento de objetivos: _____
_____
_____
_____

Recomendaciones para los próximos encuentros: _____
_____
_____
_____

ANEXO 6

DIARIO DE CAMPO

Participante:
Número de sesión:
Fecha:
Hora:
Lugar:

Recursos: _____

Actividad: _____
_____
_____

Objetivo: _____
_____
_____

Descripción de la sesión: _____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Interpretación: _____
_____
_____
_____
_____

Observación participativa: _____
_____
_____
_____
_____

Acuerdos: _____
_____
_____