



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

**INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:**

**“APLICACIÓN DE LA MUSICOTERAPIA EN LA COORDINACIÓN  
MOTORA Y EQUILIBRIO EN DEPORTISTAS CON DISCAPACIDAD  
INTELECTUAL”**

Requisito previo para optar por el Título de Licenciada en Terapia Física

**Autora:** Nuñez Pillajo, Ericka Paola

**Tutora:** Lcda. Mg. Espín Pastor, Victoria Estefanía

**Ambato - Ecuador**

**Febrero, 2020**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En calidad de Tutora del trabajo de investigación sobre el tema:

**“APLICACIÓN DE LA MUSICOTERAPIA EN LA COORDINACIÓN MOTORA Y EQUILIBRIO EN DEPORTISTAS CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL”**, de Nuñez Pillajo, Ericka Paola, estudiante de la carrera de Terapia Física, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometida a la evaluación del jurado examinador designado por el H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, Enero del 2020

**LA TUTORA**

.....

Lcda. Mg. Espín Pastor, Victoria Estefanía

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO**

Los criterios emitidos en el Proyecto de Investigación sobre:

**“APLICACIÓN DE LA MUSICOTERAPIA EN LA COORDINACIÓN MOTORA Y EQUILIBRIO EN DEPORTISTAS CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL”**, como también los contenidos, ideas, análisis y conclusiones son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora de este trabajo de grado.

Ambato, Enero 2020

### **LA AUTORA**

.....  
Nuñez Pillajo, Ericka Paola

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de esta tesis o parte de ella, un documento disponible para su lectura, consulta y proceso de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi tesis con fines de difusión pública; además apruebo la reproducción de esta tesis, dentro de las regulaciones de la universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora.

Ambato, Enero 2020

## **LA AUTORA**

.....  
Nuñez Pillajo, Ericka Paola

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR**

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el informe de investigación, sobre el tema “**APLICACIÓN DE LA MUSICOTERAPIA EN LA COORDINACIÓN MOTORA Y EQUILIBRIO EN DEPORTISTAS CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL**”, de Nuñez Pillajo, Ericka Paola, estudiante de la Carrera de Terapia Física.

Ambato, Febrero del 2020

Para constancia firma:

.....

**PRESIDENTE/A**

.....

**1er VOCAL**

.....

**2do VOCAL**

## **DEDICATORIA**

Dedicado a Dios dador de vida y fuerza espiritual, quién me ha permitido estar en pie durante esta culminante etapa, por los dones y gracias derramadas a lo largo del camino, por la sabiduría durante la formación académica y por la intersección de nuestra Virgen María como guardiana espiritual.

A mis padres William Nuñez y Rocío Pillajo, por regalarme la oportunidad de vivir esta hermosa etapa de preparación profesional, uno de los sueños más grandes de todo padre, por el sacrificio diario durante el camino a la meta final y por su apoyo incondicional porque ellos con su ejemplo me enseñaron que todo en la vida se consigue con esfuerzo y dedicación. A mis hermanos Jonathan y Ronald por permitirme ser un modelo a seguir.

A mis abuelitas ejemplo de lucha y perseverancia, a mi abuelita paterna, quién nunca dejo de dudar de mí, de mi profesión y de mis logros y qué hoy desde el cielo está siendo testigo de este gran logro, al igual que mi abuelita terrenal, ejemplo de amor y humildad.

A mi familia, amigos y a todas las personas que formaron parte de mi formación, quienes confiaron en mí, en todas y en cada una de mis capacidades, por estar presentes tanto física y moralmente, por abrirme las puertas de sus hogares y alentarme a seguir adelante, sin importar lo difícil que sea el proceso porque al final la recompensa será grande.

## AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios por la vida, la salud y la oportunidad de creer en su amor infinito por el amor de mis padres, mi familia y amigos que me han permitido llegar a esta etapa, por la bendición de prepararme y la protección durante este camino, bajo el amparo de nuestra madre Santísima en cada uno de nuestros pasos realizados durante la carrera, por la fuerza y las ganas de seguir adelante y no caer o darme por vencida.

A mis padres, por el trabajo incondicional día a día por la motivación de prepararme y ser alguien en la vida, por la confianza, el modelo y el valor de cumplir una meta, aprovechando las oportunidades que ellos no llegaron a disfrutar. Gracias por los compromisos y angustias que tuvieron que pasar a causa de este logro, por estar siempre pendientes y darlo todo sin importar nada a cambio.

A mis hermanos, fuente de inspiración, motivo de lucha y de superación por ser un ejemplo para ustedes que, a pesar de momentos duros, siempre estuvieron apoyándome en cada uno de los pasos al culminar esta etapa.

A Esteban Paredes Director de Olimpiadas Especiales Ecuador por la apertura a la institución y permitirnos realizar la recolección de datos y el desarrollo de la investigación. A la Universidad Técnica de Ambato Carrera de Terapia Física a cada uno de los docentes, quienes brindaron desinteresadamente sus conocimientos, experiencias y las herramientas necesarias para formarme como profesional.

Finalmente agradezco a la Licencia Victoria Espín por el apoyo incondicional, tiempo y dedicación por culminar el proyecto y como no agradecer a la Dra. Alicia Zavala por permitirme formar parte de este proyecto de investigación.

Ericka

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

| <b>Contenido</b>                                      | <b>Página</b> |
|---|---------------|
| <b>Preliminares</b>                                   |               |
| PORTADA:.....   | i             |
| APROBACIÓN DEL TUTOR.....                             | ii            |
| AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO .....                    | iii           |
| APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR .....              | iv            |
| DEDICATORIA .....                                     | vi            |
| AGRADECIMIENTO .....                                  | vii           |
| RESUMEN.....  | xi            |
| ABSTRACT.....   | xiii          |
| INTRODUCCIÓN .....                                    | 1             |
| CAPÍTULO 1 .....                                      | 2             |
| MARCO TEÓRICO.....                                    | 2             |
| 1.1. Antecedentes Investigativos .....                | 2             |
| 1.2. Objetivos .....                                  | 10            |
| 1.2.1 Planteamiento del objetivo .....                | 10            |
| 1.2.2 Descripción del cumplimiento de objetivos ..... | 10            |
| CAPÍTULO II .....                                     | 12            |
| METODOLOGÍA .....                                     | 12            |
| 2.1. Materiales .....                                 | 12            |
| 2.2. Métodos .....                                    | 12            |
| 2.2.1. Enfoque de investigación .....                 | 12            |
| 2.2.2 Descripción de la investigación.....            | 13            |
| CAPÍTULO III.....                                     | 18            |
| RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....                          | 18            |



|  |    |
|--|----|
| 3.1 Análisis de los resultados .....   | 18 |
| 3.2 Verificación de la hipótesis ..... | 27 |
| DISCUSIÓN.....                         | 28 |
| CAPÍTULO IV.....                       | 31 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....    | 31 |
| 4.1. Conclusiones .....                | 31 |
| 4.2. Recomendaciones .....             | 32 |
| MATERIAL DE REFERENCIA .....           | 32 |
| Referencias Bibliográficas.....        | 33 |
| ANEXOS.....                            | 39 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| <b>TABLA 1.</b> DATOS GENERALES DE LOS PARTICIPANTES .....                       | 18 |
| <b>TABLA 2.</b> RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN COGNITIVA MINIMENTAL.....            | 19 |
| <b>TABLA 3.</b> RESULTADOS DEL KTK.....  | 20 |
| <b>TABLA 4.</b> EVALUACIÓN DEL TEST DE ROMBERG.....                              | 24 |
| <b>TABLA 5.</b> SEGUIMIENTO DE LA INTERVENCIÓN NIVEL BAJO .....                  | 25 |
| <b>TABLA 6.</b> SEGUIMIENTO DE LA INTERVENCIÓN NIVEL MEDIO .....                 | 26 |
| <b>TABLA 7.</b> SEGUIMIENTO DE LA INTERVENCIÓN NIVEL ALTO .....                  | 26 |
| <b>TABLA 8.</b> FACTORES INFLUENTES EN LA COORDINACIÓN MOTORA Y EQUILIBRIO ..... | 27 |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|   |    |
|---|----|
| <b>GRÁFICO 1.</b> RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL NIVEL COGNITIVO ..... | 19 |
| <b>GRÁFICO 2.</b> RESULTADOS DEL KTK, EQUILIBRIO RETAGUARDIA .....      | 20 |
| <b>GRÁFICO 3.</b> RESULTADOS DEL KTK, SALTOS MONOPODALES .....          | 21 |
| <b>GRÁFICO 4.</b> RESULTADOS DEL KTK, SALTOS LATERALES .....            | 22 |
| <b>GRÁFICO 5.</b> RESULTADOS DEL KTK, TRANSPOSICIÓN LATERAL .....       | 22 |
| <b>GRÁFICO 6.</b> RESULTADOS TOTALES DEL KTK.....                       | 23 |
| <b>GRÁFICO 7.</b> RESULTADOS TEST DE ROMBERG .....                      | 24 |

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

|   |    |
|---|----|
| <b>ILUSTRACIÓN 1.</b> EVALUACIÓN DEL KTK, SALTOS LATERALES.....                   | 51 |
| <b>ILUSTRACIÓN 2.</b> EVALUACIÓN DEL KTK, EQUILIBRIO DINÁMICO .....               | 51 |
| <b>ILUSTRACIÓN 3.</b> PROTOCOLO DE EJERCICIOS, CALENTAMIENTO.....                 | 52 |
| <b>ILUSTRACIÓN 4.</b> PROTOCOLO DE EJERCICIOS, DIFICULTAD MEDIA.....              | 52 |
| <b>ILUSTRACIÓN 5.</b> PROTOCOLO DE EJERCICIOS, DIFICULTAD BAJA POR EJERCICIO..... | 53 |
| <b>ILUSTRACIÓN 6.</b> PROTOCOLO DE EJERCICIOS, DIFICULTAD ALTA.....               | 53 |

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

**“APLICACIÓN DE LA MUSICOTERAPIA EN LA COORDINACIÓN  
MOTORA Y EQUILIBRIO EN DEPORTISTAS CON DISCAPACIDAD  
INTELECTUAL”**

**Autora:** Nuñez Pillajo, Ericka Paola

**Tutora:** Lcda. Mg. Espín Pastor, Victoria Estefanía

**Fecha:** Enero, 2020

**RESUMEN**

El presente trabajo investigativo trata de la aplicación de la musicoterapia como aspecto esencial en la mejora de la coordinación motora y equilibrio en deportistas con discapacidad intelectual. Para la aplicación del protocolo de ejercicios se realizó una evaluación inicial mediante tres test, los mismos que permitieron clasificar a los deportistas en los niveles alto, medio y bajo. La aplicación del protocolo se realizó tres veces a la semana durante 60 minutos por sesión, acompañado de ejercicios en casa con supervisión de los padres de familia, reforzando las actividades con dificultad y avanzar con el protocolo de ejercicios, mejorando de manera global el estado físico de los participantes.

La investigación se realizó mediante un enfoque cualitativo seguido de una modalidad de campo y de tipo descriptivo, con 10 deportistas de discapacidad intelectual en los cuales se realizó una intervención de 8 semanas, aplicando musicoterapia en cada uno de los ejercicios de coordinación motora y equilibrio de acuerdo al nivel de dificultad, mediante el metrónomo e instrumentos musicales. En la evaluación final los test de línea base Minimental, KTK y Romberg cambiaron notablemente los porcentajes en el nivel cognitivo, coordinación y equilibrio, resultados interesantes para aplicar en otras poblaciones y con mayor número de participantes.

**PALABRAS CLAVES:** MUSICOTERAPIA NEUROLÓGICA, COORDINACIÓN, EQUILIBRIO, KTK, ROMBERG, MINIMENTAL, DISCAPACIDAD INTELECTUAL.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO**

**FACULTY OF HEALTH SCIENCES**

**PHYSICAL THERAPY CAREER**

**“APPLICATION OF MUSIC THERAPY IN MOTOR AND BALANCE  
COORDINATION IN SPORTS WITH INTELLECTUAL DISABILITIES”**

**Author:** Ericka Paola Nuñez Pillajo

**Tutora:** Lcda. Mg. Espín Pastor, Victoria Estefanía

**Date:** Enero, 2020

**ABSTRACT**

The present research is about the application of music therapy as essential role in the enhance of motor coordination and balance in intellectual disability athletes. For intervention protocol an initial evaluation was carry out by three test which allowed sort out athletes in high, medium and low difficulty levels.

The intervention protocol was performed three times per week for increase scores and be effective in vulnerable patients.

Research was done through an qualitative, field approach with a descriptive type level. The intervention was performed for eight weeks with ten intellectual disability athletes. At the participants was applied the music therapy with a metronome and music instruments were used in each exercise according to the intervention level, with motor coordination and balance basic exercise. In the final evaluation changes in cognitive, coordination and balance level was observed. This results can be applied in other populations and with greater number of participants.

**KEYWORDS:** NEUROLOGIC MUSIC THERAPY, COORDINATION, BALANCE, MINIMENTAL, DISABILITY INTELLECTUAL.

## INTRODUCCIÓN

El equilibrio y la coordinación son habilidades esenciales en el progreso de la estructura funcional del cuerpo, el equilibrio es importante en el control corporal como eje principal para cualquier movimiento, y la coordinación es la capacidad de controlar los movimientos y estímulos motores de acuerdo a un aprendizaje motor. Estas habilidades deben marchar en conjunto para evitar el desbalance corporal y la descoordinación, manteniendo estabilidad estructural entre miembros superiores e inferiores. Estas destrezas se ven afectadas en poblaciones de discapacidad intelectual por la falta de plasticidad cerebral, desarrollo cognitivo y motor funcional (1)(2)(3).

La musicoterapia en pacientes que tienen alterado su sistema nervioso o facultades cerebrales ha sido un éxito en la evolución de la patología, así en pacientes neurológicos, con Parkinson, ACV y parálisis cerebral se aplico estimulando áreas cerebrales motoras mediante los sistemas auditivo motor o sensoriomotor. En esta investigación se aplica musicoterapia (ritmo) en vivo con deportistas de discapacidad intelectual, pues produce un efecto emocional inmediato a diferencia de la música grabada, con actividad sensorial relacionando su nivel cognitivo y patrones motores en mejoraría de la plasticidad cerebral, la coordinación motora y el equilibrio(1)(4).

La aplicación del protocolo de ejercicios mediante musicoterapia en los deportistas de discapacidad intelectual es con la finalidad de mejorar la actividad física y evitar caídas durante el entrenamiento específico. Los deportistas pertenecientes a Olimpiadas Especiales Ecuador se dividen en categorías por deporte, únicamente se ha tomado deportistas de las categorías de fútbol y atletismo, que realizan sus entrenamientos en el parque la Carolina lugar apropiado para la práctica deportiva, pero sin embargo es un factor de distracción para la población tratante por el espacio abierto.

Por lo tanto, se realiza una investigación amplia sustentada en artículos científicos sobre la musicoterapia neurológica, técnica a ser aplicada en la investigación mediante instrumentos musicales con una duración de 60min por sesión durante 8 semanas, obteniendo resultados de mejoría en la coordinación motora y equilibrio de estos deportistas, realizado antes del entrenamiento específico de cada categoría.

# CAPÍTULO 1

## MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes Investigativos

La discapacidad es una situación compleja de salud pública, por la restricción, ausencia o pérdida de estructuras físicas o psicológicas que afectan la función corporal, limitando la realización de actividades que impiden ejecutar acciones o tareas diarias, problema principal en la participación a nivel familiar, social y laboral (5)(6).

La discapacidad intelectual es una limitación de la función cognitiva, intelectual, aprendizaje y conducta adaptativa. Caracterizada por un bajo nivel de inteligencia identificada antes de los 18 años de edad (7)(8).

La OMS en los años 90 estima que más de mil millones de personas el 15% de la población mundial presenta algún tipo de discapacidad, esto varía de país en país dependiendo los acontecimientos desarrollados en cada lugar, el riesgo de aumento de enfermedades cardiovasculares, cáncer y algún trastorno intelectual es una de las causas principales (6)(9).

En América latina existe 85 millones de personas con discapacidad, mientras que en Argentina y Venezuela el 50% de su población trabajan por esta discapacidad a diferencia de las otras regiones que están afectadas por la situación de pobreza. En Ecuador, hay una prevalencia de discapacidad del 13,20%, afectada por los defectos congénitos, enfermedades crónicas y tumores malignos, como también por casos de enfermedades infecciosas, parasitarias, deficiencias nutricionales y problemas del feto o en el parto (10).

La discapacidad intelectual tiene gran importancia en la salud pública pues representa el 1-3 % de la población general, siendo causa principal de factores genéticos, ambientales factores prenatales, perinatales y postnatales, este enfoque etiológico favorece a la ventaja de una actuación preventiva y terapéutica precoz (11).

El Ministerio de Salud Pública en el 2013 asume la responsabilidad de calificación y carnetización de las personas con discapacidad, considerando una persona con discapacidad con el 30% de porcentaje mínimo en la limitación funcional, el MSP

reporta que 415.500 personas presentan discapacidad en el Ecuador, lo que equivale en porcentajes al 2,52 % de la población legal con discapacidad.

La musicoterapia en pacientes que tienen sus facultades cerebrales alteradas actúa eficientemente en la estructura biológica, el musicoterapeuta llega al paciente de manera personal ya que el sistema neuromotor es diferente para cada paciente, por eso para Coghill la musicoterapia actúa como un estímulo sensorial externo que va de afuera hacia adentro menos proporcional, se habla de una comunicación regresiva es decir aparece la actividad motora antes del control sensorial, el paciente puede realizar el estímulo motor gracias a la música por la apertura de los canales de comunicación de forma directa (12).

Para el sustento del proyecto se realizó una búsqueda de información bibliográfica de los aspectos significativos del tema, para conocer y comprender la deficiencia de la capacidad intelectual, su diagnóstico no específico, posibles tratamientos y el progreso de estas personas.

Según Vasudevan P. & Suri M. (2017), en su artículo “A clinical approach to developmental delay and intellectual disability”, define al retraso global del desarrollo (GDD) como la incapacidad de desarrollarse en un determinado rango de edad, llevando consecuencias en habilidades motoras gruesas y AVD, la discapacidad intelectual (DI) en cambio presenta problemas en las actividades mentales, el comportamiento y su función adaptativa comunicación y relación social. La prevalencia de (DI) es de 2,7% en niños escolares mientras que en la población adulta en Inglaterra es de 2:17%, conocer el diagnóstico del GDD Y DI sería útil por la predicción de enfermedades, problemas prenatales, previos al parto, a la implantación, fenotípicamente heterogéneo y genéticamente, por lo que no se llega a un diagnóstico específico, cuando esto sucede es por un trastorno o causa sindrómica ligada al cromosoma X. Diagnósticos que pueden ayudar a los padres de familia con la educación especial y la atención social, mientras tengan la oportunidad de realizar pruebas genéticas e investigaciones bioquímicas y conocer el origen del GDD o DI gracias al acceso de ensayos de investigación (13).



Además, es importante conocer la estimulación cerebral que ocasiona la musicoterapia en la plasticidad cerebral y el sistema nervioso, reduciendo los síntomas neurológicos de una lesión cerebral y mejorando la conducta física-emocional del paciente.

Según Thaut, M. (2015), en su investigación “Neurobiological Foundations of Neurologic Music Therapy: Rhythmic Entrainment and the Motor System”, demuestra que la consonancia rítmica es la formación de la musicoterapia neurológica en el análisis del movimiento. Las señales auditivas rítmicas llegan más rápido al sistema auditivo a diferencia del sistema visual y táctil por la réplica que genera una respuesta motora, estas señales auditivas se marcan con el metrónomo que estimula áreas motoras, como la corteza sensitivo motora, área suplementaria motora, respuestas en el colículo inferior y regiones del cerebelo. Varios hallazgos indicaron los beneficios y aplicación de la musicoterapia en el entrenamiento de la marcha en Parkinson, enfermedad del ictus, parálisis cerebral, brazo hemiparético y ACV, mejorando la longitud del paso, cadencia y velocidad, aumento del rango de articulación y fuerza en el brazo en hemiparéticos, aplicado mediante juegos repetitivos e instrumentos musicales. Se trabaja con arrastre rítmico de acuerdo al tiempo que se tarda en movilizar las estructuras, como herramienta esencial en la estimulación rítmica exterior que permite el progreso terapéutico (14).

Según Buard, I et al. (2019) en su investigación “Preliminary neurophysiological evidence of altered cortical activity and connectivity with neurologic music therapy in Parkinson's disease” indica que la musicoterapia neurológica (NMT) es un nuevo sistema de neuroimagen que actúa en la percepción musical y cognición del ser humano, mediante estimulación rítmica auditiva que conserva una actividad motora rítmica fisiológica. El propósito fue mejorar la marcha en pacientes con Parkinson, estos realizaron 15 sesiones, 3 veces por semana durante 5 semanas de NMT, cada sesión consistía en realizar ejercicios bimanuales usando teclado, castañuelas y diferentes objetos para fortalecer la musculatura afectada, el terapeuta utilizó el metrónomo e instrumentos musicales. Además, antes y después de la intervención del protocolo de ejercicios se realizó una evaluación global motora: coordinación motora fina, bradicinesia y síntomas de la enfermedad del Parkinson, para conocer los beneficios del tratamiento después de las sesiones aplicadas. Los 3 participantes con Parkinson de la clínica de trastornos de movimiento de la Universidad de Colorado,

mejoraron la activación cortical y el sistema auditivo motor mediante la aplicación de NMT, siendo esencial la utilización de esta técnica en poblaciones que presentan Parkinson como también en pacientes vulnerables (15).

Diversos estudios muestran la importancia de aplicar la musicoterapia neurológica como tratamiento eficaz en pacientes que presenten algún tipo de lesión neurológica ya que actúa en la parte motora del desarrollo normal del niño (16).

Según Galinska, Elzbieta (2015), en el estudio “La terapia musical en el ámbito de la rehabilitación neurológica” señala que la música (ritmo) despierta el cerebro humano, activando grandes redes cerebrales como el área de Broca y la circunvolución frontal inferior, mejorando la función conductual implicada en la sincronización de ritmos biológicos. Estudios clínicos indican que el ejercicio físico acompañado de música rítmica mejora la flexibilidad, agilidad, control del cuerpo y capacidad cardiovascular, en pacientes con Parkinson aumenta la longitud del paso. Además en el coma utilizaron 2 horas de música relajante con una frecuencia de 5-8 Hz 15 días después de la terapia habitual, por 3 veces a la semana durante 20-40min, la diferencia es que se trabaje con otro tipo de técnica multimodal es decir música rítmica que ayuda a la estimulación cerebral, interacción o conectividad entre las áreas del cerebro (17) (18).

Según Marrades, E.et al. (2018) según su estudio “Neurologic therapy in upper-limb rehabilitation in children with severe bilateral cerebral palsy: a randomized controlled trial”, indica que la musicoterapia neurológica es un éxito en niños con parálisis cerebral severa bilateral, la estimulación rítmica auditiva se ha utilizado con efectos positivos en la neuroplasticidad gracias al entrenamiento instrumental y a la información sensorial y motora. Se realizó una intervención de musicoterapia con un grupo de 18 participantes entre 4 y 18 años y un grupo control de 9 participantes, los cuales realizaron fisioterapia habitual una vez por semana durante 40 minutos, cada sesión consistía en introducción, calentamiento, el tratamiento y resumen. Sin embargo, adicional a esta terapia el grupo de intervención realizaba un programa personalizado de musicoterapia neurológica durante 16 semanas, la misma que estaba dirigida por 2 musicoterapeutas que utilizaban música personalizada de acuerdo a la necesidad del paciente mediante instrumentos musicales como guitarra, teclado y batería, en la cual se obtuvo resultados eficaces en este grupo a diferencia del grupo control que no mostro mejora alguna. Por lo tanto la musicoterapia neurológica si es

eficaz en parálisis cerebral bilateral severa y se obtiene mejora o se mantiene efectos positivos después de las 16 semanas de intervención terapéutica (19).

Según Leonardi Simona et al. (2017), “The role of music therapy in rehabilitation: improving aphasia and beyond”, la música es un punto esencial en la evolución del lenguaje y en los trastornos neurológicos por la estimulación de las áreas frontales cerebrales que están relacionadas con el proceso emocional y control motor. Este estudio se basa en la utilización de musicoterapia en personas con ACV que necesitan tratamiento neurorehabilitador, la aplicación de la música en pacientes con Parkinson mejoró sus síntomas, control motor y la marcha, estimula el hipocampo, lóbulo frontal, cerebelo y la plasticidad cerebral, gracias a la activación de la cóclea, el tronco cerebral, diencéfalo, estructuras telencefálicas, que en los estados de emoción acción de la música y sonido incrementan las actividades en las estructuras cerebrales, áreas, regiones fronto-temporo parietales y redes neuronales importantes en la percepción visual auditivo y motor. Por lo tanto trabajar con entonaciones melódicas en pacientes con problemas de ACV es importante, además ver el progreso de recuperación en pacientes con afasia ACV y neurológicos (20).

La musicoterapia neurológica también se debería aplicar frecuentemente en el domicilio por los pacientes que no pueden asistir a un centro de terapia o ir a un musicoterapeuta, por tanto instruir a los padres o cuidadores es una tarea esencial en la evolución del paciente pues ayudando en la avance de la patología.

Según Street A., Magge W., et al. (2017) en su estudio “Home-based neurologic music therapy for arm hemiparesis following stroke: results from a polit, feasibility randomized controlled trial” indica que el mayor porcentaje de personas (80%) que padecen ACV tienen problemas de hemiparesia en un brazo, las intervenciones con música en estímulo rítmico mejoran el funcionamiento motor del brazo a que realizarlo sin música. Se realizó con la participación de 14 pacientes de los cuales podían levantar su brazo a una mesa y movilidad de dos o más dedos, 10 de los participantes completaron 12 sesiones programadas por más de 18 semanas de 20 a 30 minutos cada sesión, los participantes fueron asignados aleatoriamente a grupos de intervención de música instrumental y ejercicios de baja fatiga motora, fueron capacitados para recibir el tratamiento con un cuidador y cada semana tenían la asistencia de un investigador a verificar el tratamiento. Por lo tanto se determinó que la aplicación de la musicoterapia

en cada uno de los hogares facilita en el transporte, la evolución económica y disponibilidad, pero es importante un monitoreo eficaz para que el ejercicio y la aplicación de ritmos motores sean eficaces y ayuden en complemento con las ACV (21).

La coordinación y el equilibrio son factores primordiales en la preparación física de un deportista, por las técnicas a desarrollarse durante el trabajo específico, es por eso importante conocer antecedentes que evidencien el trabajo eficaz en la coordinación y el equilibrio en la preparación física de un deportista, en personas normales como también en personas con deficiencias y discapacidad intelectual.

Por esta razón es fundamental el sustento de investigaciones que trabajan en el mejoramiento físico de los deportistas.

Según Trecroci Athos (2015), “Jump rope training: Balance and Motor Coordination in preadolescent soccer players”, en una investigación realizada a 24 atletas jóvenes se enfatiza la realización de habilidades motoras antes del trabajo especializado. Las habilidades motoras incluyen coordinación motora, equilibrio, orientación espacial y fuerza, características que son propensas a realizar movimientos complejos necesarios para el entrenamiento específico de fútbol. El entrenamiento cruzado es decir la inclusión de otros deportes o actividades fuera del entrenamiento diario, mejora la forma física y el acondicionamiento fisiológico del deportista, el salto de cuerda es un ejercicio eficaz en la programación diaria del deportista, útil para mejorar el equilibrio y coordinación del cuerpo mejorando sus habilidades físicas y motoras, aplicado antes del programa de entrenamiento y la práctica específica realizada por cada uno de los instructores a cargo de la preparación física de estos deportistas (22).

Según Pitetti Ken and Miller Ruth (2017), en su artículo “Balance and coordination capacities of male children and adolescents with intellectual disability”, revelan que los niños con discapacidad intelectual presentan una variación de características cognitivas, motoras, y una limitación psicosocial, por lo que incrementar actividad física en la juventud de ellos mejoraría la capacidad funcional y su condición física. El propósito fue la búsqueda de escalas que valoren habilidades motoras, entre estas escalas se utilizó (BOT-2) para medir el equilibrio, coordinación de extremidades superiores y coordinación bilateral, la escala (BOT-2) que mide la capacidad motora

gruesa: el equilibrio y coordinación de partes grandes del cuerpo. Los participantes fueron 123 de entre 8-18 años de edad elegidos de escuelas públicas locales con discapacidad intelectual, el protocolo de familiarización fue garantizar que los niños comprendan sus movimientos motores y capacidades innatas de coordinación, los resultados luego de varias escalas aplicadas fue bajo nivel de coordinación motora, presentando variabilidad cognitiva, motora y psicosocial como característica propia de la discapacidad, sin embargo son los que presentan mayor capacidad física en comparación con los niños de Síndrome de Down (23).

La coordinación motora y el equilibrio en los niños con discapacidad intelectual, será evaluada mediante escalas específicas las mismas que son evidencia científica en la aplicación de deportistas y en la valoración inicial de un entrenamiento diario.

Según Torralba M et al. (2014) “Evaluación de la coordinación motora en educación primaria de Barcelona y provincia”, indica que el movimiento controlado por el cuerpo es un factor importante en el desarrollo de la educación primaria. Se realizó mediante la evaluación de la coordinación motora (CM) en el alumnado de Barcelona participando 1254 alumnos niños y niñas entre 7 a 10 años de edad, para la evaluación se tomó la batería del test KTK evaluada en niños, para distinguir su deficiencia en la realización de las cuatro tareas específicas del test: equilibrio al desplazarse de espaldas, saltos monopodales, saltos laterales y transposición sobre una plataforma, los resultado fue de insuficiencia o perturbación el 40% en la CM y cerca del 57% pertenece a una población de CM, para aumentar el nivel de coordinación de buena a muy buena. Por lo que es importante realizar evaluaciones sobre la coordinación en niños para mejorar sus capacidades físicas y que en los entrenamientos diarios no se tome como una prueba simple, sino como una preparación y progreso físico (24).

Según Vásquez, D. & Sepúlveda, V. (2017) en su investigación “Uso del test KTK como instrumento de evaluación de la coordinación motora gruesa entre los 6 y 11 años de edad en hombres y mujeres”, se realizó una correlación con los distintos estudios que utilizaron el test KTK como test de coordinación motora obteniendo resultados semejantes. El test KTK fue evaluado desde el 2003 hasta 2017 en distintos lugares y con diferentes términos de inclusión, pero todos basados en la coordinación motora de niños de 5 hasta 14 años, se analizaron 7 artículos de los cuales se extrajo los resultados de las 4 tareas específicas, obteniendo un nivel de correlación positiva

y un nivel del 75% de avance, aplicado en cualquier lugar del mundo con niños que poseen un nivel de coordinación similar y que no presentan ningún tipo de discapacidad. Por lo que sería interesante conocer o realizarse nuevos estudios en población que presente algún tipo de discapacidad, siendo este test el que mide la coordinación motora global del cuerpo mediante sus 4 tareas y con un alto nivel de confiabilidad (25).

La pérdida de equilibrio y las caídas son problemas que afectan a las personas más vulnerables, es por eso que los fisioterapeutas evalúan el equilibrio y utilizan ejercicios de equilibrio en sus entrenamientos como tratamiento inicial en la rehabilitación de muchos pacientes.

En el ámbito deportivo el equilibrio juega un papel fundamental en la gimnasia o en deportes de lucha, pero también en los demás deportes, es una herramienta esencial de control postural siendo instrumento ideal que proporciona un feedback inmediato de la situación de equilibrio (26).

Según Cuauhtemoc G. & Álvarez G. (2017), en su artículo “La prueba de Romberg y Moritz Heinrich Romberg”, muestra que la prueba de Romberg es utilizada como una maniobra clínica en pacientes que presentan desequilibrio, evaluadas en personas con algún tipo de problema neurológico con sintomatología de mareo, desbalance y caídas frecuentes en la cual está afectada la vía propioceptiva de la médula espinal o denominada como el conjunto del sistema fonículo dorsal. Esta prueba consiste en mantener equilibrio mientras se produce inestabilidad biológica, se le pide al paciente pararse con los pies juntos los brazos sueltos en los costados y los ojos abiertos, en esta posición se registra cualquier desbalance, una vez observado con los ojos abiertos en la misma posición se le pide cerrar los ojos para observar la inestabilidad y compara, debe evaluarse el grado de oscilación, la dirección de caderas, rodillas y el cuerpo entero. La prueba es considerada positiva si presenta desbalance o si la oscilación empeora significativamente con el cierre de los ojos, se debe precautelar y estar pendiente del paciente por cualquier desbalance. Sin embargo la prueba no presenta especificidad en la localización de la lesión (27).

Trabajar con seres humanos es la responsabilidad ética más grande que como profesionales debe permanecer en la práctica clínica, por lo que en este proyecto es

fundamental aplicar un test de valoración cognitiva para conocer el tipo de nivel cognitivo y deficiencia intelectual que presentan los deportistas para poder trabajar de manera óptima y llegar al objetivo del tratamiento y su mejor calidad de vida deportiva.

## **1.2.Objetivos**

### **1.2.1 Planteamiento del objetivo**

#### **Objetivo General**

- Determinar los efectos de la aplicación de la musicoterapia en la coordinación motora y equilibrio en deportistas con Discapacidad Intelectual.

#### **Objetivos Específicos**

- Evaluar la coordinación motora y equilibrio del deportista con discapacidad intelectual.
- Aplicar un programa de ejercicios de coordinación motora y equilibrio en deportistas con Discapacidad Intelectual mediante musicoterapia.
- Establecer los resultados de la aplicación del programa de entrenamiento físico en coordinación motora y equilibrio.

### **1.2.2 Descripción del cumplimiento de objetivos**

#### **Determinar los efectos de la aplicación de la musicoterapia en la coordinación motora y equilibrio en deportistas con Discapacidad Intelectual.**

Se realizó una revisión bibliográfica de más de 50 artículos científicos en base de datos como Pubmed, Google Scholar, Scopus, Ebuc, utilizando palabras claves como “music therapy”, “balance”, “coordination”, “training”, “intellectual disability”, “motor skills”, “neurology music therapy”, “tests sports”, y términos similares para la fundamentación del proyecto en la discapacidad intelectual. La búsqueda de la información en los efectos de la musicoterapia, en la coordinación motora y equilibrio son importantes en la aplicación del tratamiento, población

elegida con los términos de inclusión y exclusión flexibles al protocolo de ejercicios establecidos.

### **Evaluar la coordinación motora y equilibrio en deportistas con discapacidad intelectual.**

Para este objetivo solicitamos datos generales de los deportistas con discapacidad intelectual a través del consentimiento informado por los padres de familia, familiar a cargo o del deportista en caso de ser independiente, dónde se explicó el objetivo del proyecto, los beneficios, duración y aplicación del protocolo de ejercicios mediante musicoterapia. Además, se realizó una evaluación inicial mediante 3 pruebas: Prueba de Romberg para medir el equilibrio estático, Test KTK para la coordinación general motriz y Mini Examen Mental que evalúa el nivel cognitivo en deportistas de Olimpiadas Especiales Ecuador. Estos test son utilizados para la evaluación inicial y final del protocolo de ejercicios en la coordinación motora y equilibrio mediante la musicoterapia rítmica.

### **Aplicar un programa de ejercicios de coordinación motora y equilibrio en deportistas con Discapacidad Intelectual mediante musicoterapia.**

Una vez realizadas las evaluaciones iniciales se clasificó a los deportistas en tres grupos (A, B y C), de acuerdo a los resultados de los test de equilibrio y coordinación motora, cada grupo tiene 5 ejercicios de coordinación y equilibrio de acuerdo a la complejidad del deportista. La intervención empieza con un calentamiento de 10min y luego se dividen a sus grupos para realizar el protocolo establecido durante 45 min y finalizar con estiramiento. El protocolo de ejercicios se realiza mediante el metrónomo e instrumentos musicales como maraca, pandereta, tambor y claves, marcando el ritmo en cada ejercicio realizado con escaleras deportivas, platos, cuerdas, e implementos deportivos necesarios.

### **Establecer los resultados de la aplicación del programa del entrenamiento físico en coordinación motora y equilibrio**

En este objetivo una vez aplicado el programa de entrenamiento se recolecta los datos obtenidos semanalmente en todas las intervenciones con cada uno de los participantes, las evaluaciones se realizan al inicio y final del protocolo de ejercicios, necesarias para obtener los resultados de la aplicación de la musicoterapia en la coordinación motora y equilibrio, realizado en los niños con Discapacidad Intelectual pertenecientes a Olimpiadas Especiales Ecuador.



## **CAPÍTULO II**

### **METODOLOGÍA**

#### **2.1. Materiales**

Para la realización del proyecto se necesita de materiales físicos como digitales importantes para la recolección de datos y la aplicación del protocolo de ejercicios establecido para cada deportista.

- Computador
- Materiales escolares (esferos, cinta adhesiva, grapadora, perforadora, etc.)
- Transporte público
- Tecnología (celular, evidencia digital)
- Cronómetro
- Metrónomo (celular)
- Implementos de entrenamiento: conos, cintas, postas, banderas, barras, escalera deportiva, pito, cinta métrica, e instrumentos deportivos necesarios.
- Instrumentos musicales: maracas, pandereta, tambor, claves, etc.

El metrónomo (Metronome Beats) es una aplicación digital fácil de descargar en su celular empleada para marcar el ritmo, de acuerdo a la intensidad, el compás, tiempo y beats que se desea según la frecuencia o velocidad (tempo) para producir el sonido en un determinado tiempo, es de fácil uso y muy accesible a la población.

#### **2.2. Métodos**

##### **2.2.1. Enfoque de investigación**

Se realizó una revisión bibliográfica de más de 50 artículos científicos en base de datos como Pubmed, Google Scholar, Scopus, Elsevier, utilizando palabras claves como “neurologic music therapy”, “atletas”, “balance”, “coordination”, “training”, “intellectual disability”, “motor skills”, “disability”, “test sports” y términos similares para la fundamentación del proyecto a realizarse, misma que consta de datos de discapacidad intelectual y desarrollo físico. Se evaluó mediante una investigación de campo por ser estudio de hechos en el lugar que se producen, ya que se trabajó directamente con deportistas con discapacidad intelectual, con el objetivo de observar avances en la coordinación motora y equilibrio en el lugar de entrenamientos.

Esta investigación es de tipo descriptiva pues describe la realidad de cada uno de los participantes, desde la recolección de datos en su ficha socioeconómica, la intervención y los resultados después de una evaluación inicial y final en cuanto a su coordinación motora y equilibrio.

### **Tipo de investigación**

La investigación es de enfoque cualitativo con un diseño longitudinal ya que se realiza una evaluación inicial y una final en un cierto tiempo, para observar las características de los deportistas, sus aspectos coordinativos y la falta de equilibrio en cada una de sus categorías, evaluando a través del Minimental el nivel cognitivo de los participantes, la coordinación motriz con el KTK y el equilibrio con Romberg.

## **2.2.2 Descripción de la investigación**

### **Población de estudio**

La siguiente investigación se desarrolló con una población masculina de 10 deportistas que presentan Discapacidad Intelectual pertenecientes a Olimpiadas Especiales Ecuador.

### **Criterios de inclusión y exclusión**

#### **Criterios de inclusión**

- Personas con Discapacidad Intelectual (DI) de hasta 75% de porcentaje intelectual
- Personas con DI inscritas en Olimpiadas Especiales Ecuador
- Deportistas hombres y mujeres por el alto porcentaje de participación en el entrenamiento de OEE con Discapacidad Intelectual.

#### **Criterios de exclusión**

- Personas con discapacidad intelectual que presente alguna lesión traumática aguda o contraindicación médica para realizar los test y la intervención.
- Personas con discapacidad que presenten síntomas de gripe o estado inmunológico malo que impida realizar los test o la intervención.

- Personas con DI que tengan antecedente previo de cirugía que impidan realizar los test o la intervención del protocolo establecido.
- Pacientes hombres que realicen ejercicios de recreación.
- Participantes que tengan dificultades visuales o que necesiten la asistencia de otra persona para desplazarse.

### **Evaluación de la coordinación motora y equilibrio**

En esta investigación se tomó una población con discapacidad intelectual que pertenece a Olimpiadas Especiales Ecuador, deportistas que realizan actividad física a pesar de su discapacidad. La población consta de 10 deportistas para realizar una evaluación del nivel cognitivo, equilibrio y coordinación motora como línea base.

Para la evaluación del nivel cognitivo utilizamos el Mini Mental Test que evalúa el nivel de deterioro cognitivo del deportista, test necesario para identificar la dificultad de comprensión de las órdenes e indicaciones durante el desarrollo del proyecto, este test evalúa 5 categorías: orientación, fijación, concentración y cálculo, memoria, lenguaje y construcción con una valoración de 35 puntos como normal y menor de 24 que presentan un deterioro cognitivo de leve a grave (Anexo 1).

La evaluación del equilibrio estático se realizó mediante la prueba de Romberg en la cual se pide al deportista que se mantenga estable con un solo pie, con los brazos a los costados y la mirada al frente durante 30seg, una vez realizado con los ojos abiertos se pide que en la misma posición cierre los ojos, aquí se identifica cualquier desbalance y si la prueba presenta inestabilidad es positiva y si presenta estabilidad o equilibrio es negativa (Anexo 2).

Para la coordinación motora empleamos el test KTK el cual consta de 4 tareas específicas: equilibrio retaguardia que evalúa el equilibrio dinámico, saltos monopodales la coordinación de miembros inferiores, saltos laterales velocidad del salto alternado y transposición lateral, lateralidad y estructuración espacio-temporal. Estas tareas son útiles para clasificar a los deportistas de acuerdo a su nivel de coordinación, se dividen en tres grupos: nivel alto de 61 – 90 puntos, nivel medio de 60 – 31 puntos y nivel bajo menos de 30 puntos (Anexo 3). Las 4 tareas específicas identifican el nivel de coordinación motriz de los participantes, siendo uno de los test

más utilizados en el ámbito deportivo y con una confiabilidad del 90%, aplicados en deportistas normales y ahora en esta investigación en deportistas con discapacidad intelectual pertenecientes a Olimpiadas Especiales Ecuador de la ciudad de Quito.

### **Protocolo o intervención**

El actual estudio se desarrolló en un enfoque de investigación cualitativo como línea base se utilizó el test Mini Examen Cognoscitivo (MEC) que evalúa el nivel cognitivo, es decir el deterioro gradual cerebral, este test cuenta con una especificidad del 80 al 100 % y sensibilidad del 85 al 100 % capaz para identificar el tipo de población tratable (28). El test de Romberg valora el equilibrio y desbalance mediante la integridad de la vía propioceptiva (29) es una prueba no localizada y poco sensible que permite el estudio del estado normal del sistema vestibular (27) y el Test KTK con el objetivo de evaluar la coordinación motora gruesa de los deportistas mediante cuatro tareas específicas que permiten analizar la globalización motora de un participante (30).

A través de los test se clasificará a los deportistas en su nivel de coordinación motora y equilibrio en tres grupos (A, B y C), el protocolo consta: ejercicios de calentamiento con movilidad articular, ejercicios de coordinación y equilibrio de acuerdo a la dificultad baja, media y alta, y estiramiento o regreso a la calma, aplicado con musicoterapia tres veces por semana durante 8 semanas con una duración de 60 minutos cada intervención.

El grupo C consta de ejercicios básicos de coordinación y equilibrio monopodal y bipodal con saltos y desplazamientos en las diferentes direcciones (Anexo 4), con asistencia del metrónomo y demás instrumentos musicales que permitan marcar un ritmo lento en beats, y un compás entre blanca y negras de acuerdo al ejercicio, incrementando el ritmo conforme a su capacidad de coordinación rítmica en cada ejercicio.

En el grupo B son ejercicios de coordinación motora y equilibrio de dificultad moderada (Anexo 5), basados en el test de coordinación motora KTK, que incluyen saltos y desplazamientos en todas las direcciones usando diferentes implementos deportivos, aumentando conforme el tempo (velocidad) a un compás entre negras y corcheas según las intervenciones de cada deportista.

Y en el grupo A, se establece ejercicios de coordinación y equilibrio de dificultad alta (Anexo 6), con énfasis en el desarrollo de la coordinación motora, con obstáculos y saltos, guiados por el metrónomo e instrumentos musicales que permitan marcar un ritmo combinado entre lento y rápido en beats, y un compás de negras, corcheas y semicorcheas, exigiendo mayor trabajo para completar un circuito de ejercicios intenso.

La intervención se realizó con una evaluación inicial y final a todos los deportistas de OEE divididas en los niveles de dificultad, mediante una evaluación cognitiva con el Minimental test, el equilibrio mediante el test de Romberg y la coordinación motora y equilibrio con el test KTK. La intervención con la aplicación de musicoterapia se realizó con ejercicios de coordinación y equilibrio mediante instrumentos musicales, durante 8 semanas de intervención 3 días por semana con una duración de 45-60 minutos cada sesión.

Para el seguimiento de intervención de cada participante en cada uno de sus niveles, se realizó una ficha de seguimiento individual (Anexo 7) y general (Anexo 8), la cual consta de ejercicios de coordinación y equilibrio por cada nivel de dificultad con las fechas y semanas de intervención, este formato nos permitió observar el progreso de cada participante en cada uno de los ejercicios e identificar su dificultad, destreza a ser mejorada en casa con ayuda de los padres de familia y de los deportistas independientes, con ejercicios simples básicos de coordinación y equilibrio, los mismos que facilitan el trabajo en el tratamiento de la musicoterapia y poder coordinar mejor con los instrumentos musicales.

### **2.2.3 Diseño de muestra**

#### **Aspectos éticos**

Según acuerdo constitucional la discapacidad intelectual es parte de los grupos vulnerables protegido por cada una de las atribuciones, con el derecho en la Ley orgánica de salud, ley orgánica de discapacidad, ley del paciente y la ley del deporte, amparados por el Art. 47 de la Constitución.

La Asamblea Nacional aprobó el proyecto de **Ley orgánica de discapacidades**, en el art.3 que ampara de manera integral las discapacidades con el fin de promover la prevención y atención permanente de las personas con discapacidad, a través de servicios de calidad y su participación en entornos sociales tanto individual como de su familia (32).

**La ley del deporte**, educación física y recreación en su art. 4 de preceptos fundamentales garantiza el efectivo ejercicio de los principios de eficacia, participación y equidad sin discriminación alguna. Como también en el art. 11 las y los ciudadanos tienen el derecho de practicar el deporte deseado, realizar educación física y acceder a la recreación, sin discrimen alguno de acuerdo a la Constitución de la República y a la presente Ley (33).

**La ley del paciente** en cambio busca garantizar el amparo y protección de sus derechos, como parte principal de esta ley el derecho a una atención digna, a no ser discriminado, a decidir por su protección integral y por el bienestar en su calidad de vida fundamental en cada una de estas personas por ser parte de los grupos vulnerables (34).

El **consentimiento informado** (Anexo 9) es uno de los documentos esenciales en el ámbito de la salud, pues el paciente debe recibir la información adecuada de su diagnóstico, tratamiento y todo el desarrollo de la investigación, con el derecho de aceptar su libre participación en el proceso de evaluación e intervención, la constitución en el artículo 362 garantizará el consentimiento informado, el acceso a la información y confidencialidad de la información, en el caso de ser una paciente vulnerable con la responsabilidad de informar al tutor a cargo (Anexo 10) para que el conozca de la intervención y permita el consentimiento a la participación del tutorizado (35).

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Análisis de los resultados

El siguiente proyecto fue desarrollado en el parque la Carolina en la ciudad de Quito con deportistas de Discapacidad Intelectual pertenecientes a Olimpiadas Especiales Ecuador (OEE), elegidos aleatoriamente dentro de sus categorías de entrenamiento específicos fútbol y atletismo, de los cuales 16 participantes entre mujeres y hombres fueron elegidos al inicio entre las dos categorías. Finalmente se trabajó con 10 participantes masculinos entre las edades de 17 a 51 años, por los criterios de inclusión y exclusión y la disponibilidad de asistencia al protocolo de intervenciones realizado 3 veces por semana durante 8 semanas.

**Tabla 1. Datos generales de los participantes**

| DATOS GENERALES |      |           |           |                        |
|-----------------|------|-----------|-----------|------------------------|
| Participante    | Edad | Peso (kg) | Talla (m) | Discapacidad Grado (%) |
| 1               | 51   | 80        | 1.6       | 65                     |
| 2               | 34   | 55        | 1.65      | 59                     |
| 3               | 40   | 65        | 1.62      | 55                     |
| 4               | 31   | 59        | 1.69      | 40                     |
| 5               | 28   | 64        | 1.54      | 50                     |
| 6               | 47   | 66        | 1.58      | 50                     |
| 7               | 43   | 60        | 1.7       | 63                     |
| 8               | 28   | 64        | 1.59      | 51                     |
| 9               | 17   | 54        | 1.68      | 60                     |
| 10              | 28   | 80        | 1.74      | 57                     |
| <b>Media</b>    | 34,7 | 64,7      | 14,82     | 55                     |

**Fuente:** Base de datos de la investigación, **Elaborado por:** Nuñez E. (2020)

La evaluación cognitiva analizada en esta población es importante por el déficit de nivel cognitivo, lenguaje y el desenvolvimiento de cada participante, los resultados muestran diferencia significativa en las puntuaciones iniciales con las finales, variable

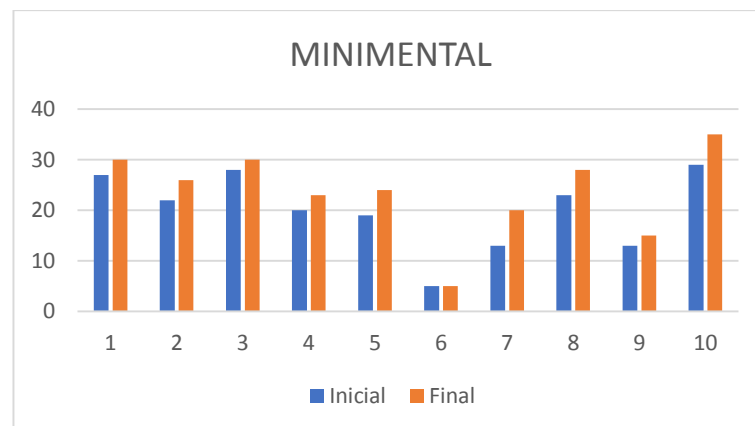
que no se desarrolló dentro del protocolo de intervención, sin embargo, durante los ejercicios de calentamiento se realizó juegos de memoria y coordinación con los instrumentos musicales.

**Tabla 2. Resultados de la evaluación cognitiva Minimal**

| Participante | Inicial | Final |
|--------------|---------|-------|
| 1            | 27      | 30    |
| 2            | 22      | 26    |
| 3            | 28      | 31    |
| 4            | 20      | 23    |
| 5            | 19      | 24    |
| 6            | 4       | 6     |
| 7            | 13      | 20    |
| 8            | 23      | 28    |
| 9            | 13      | 15    |
| 10           | 29      | 35    |

**Fuente:** Base de datos de la investigación, **Elaborado por:** Nuñez E. (2020)

**Gráfico 1. Resultados de la evaluación del nivel cognitivo**



**Fuente:** Bases de datos de la investigación, **Elaborado por:** Nuñez E. (2020)

En los resultados finales los participantes llegaron a mejorar su déficit cognitivo, 4 de los 10 participantes pasaron a un ligero déficit cognitivo (25 puntos), únicamente el participante 6 no completó la evaluación por su trastorno de lenguaje, sin embargo, se modificó su lenguaje a una comunicación auditiva y visual realizando así todas las



actividades físicas sin dificultad, pues su trastorno le permitió buscar otro sistema de intervención para no abandonar la intervención.

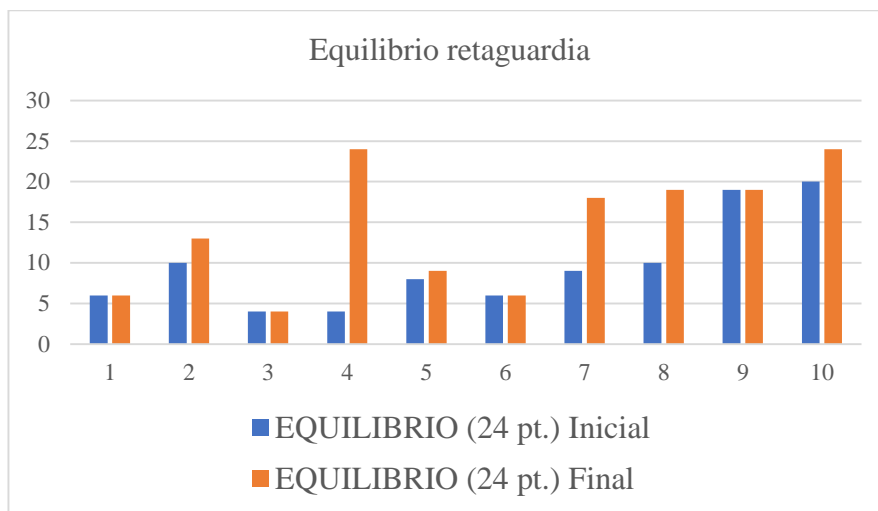
**Tabla 3. Resultados del KTK**

| Participantes | KTK                 |       |                          |       |                        |       |                       |       |               |     |            |       |     |            |
|---------------|---------------------|-------|--------------------------|-------|------------------------|-------|-----------------------|-------|---------------|-----|------------|-------|-----|------------|
|               | EQUILIBRIO (24 pt.) |       | SALTO MONOPODAL (36 pt.) |       | SALTO LATERAL (20 pt.) |       | TRANSPOSICIÓN (10pt.) |       | TOTAL (90pt.) |     |            |       |     |            |
|               | Inicial             | Final | Inicial                  | Final | Inicial                | Final | Inicial               | Final | Inicial       | %   | Paráfrasis | Final | %   | Paráfrasis |
| 1             | 6                   | 6     | 6                        | 6     | 10                     | 13    | 4                     | 7     | 26            | 29% | N. Bajo    | 32    | 36% | N. Medio   |
| 2             | 10                  | 13    | 6                        | 6     | 10                     | 15    | 4                     | 4     | 30            | 33% | N. Bajo    | 38    | 42% | N. Medio   |
| 3             | 4                   | 4     | 3                        | 3     | 15                     | 21    | 5                     | 6     | 27            | 30% | N. Bajo    | 34    | 38% | N. Medio   |
| 4             | 4                   | 24    | 18                       | 30    | 14                     | 14    | 8                     | 8     | 44            | 49% | N. Medio   | 76    | 84% | N. Alto    |
| 5             | 8                   | 9     | 18                       | 18    | 12                     | 15    | 5                     | 6     | 43            | 48% | N. Medio   | 48    | 53% | N. Medio   |
| 6             | 6                   | 6     | 6                        | 12    | 16                     | 18    | 7                     | 7     | 35            | 39% | N. Medio   | 43    | 48% | N. Medio   |
| 7             | 9                   | 18    | 3                        | 24    | 18                     | 16    | 6                     | 6     | 36            | 40% | N. Medio   | 64    | 71% | N. Alto    |
| 8             | 10                  | 19    | 18                       | 30    | 17                     | 18    | 6                     | 7     | 51            | 57% | N. Medio   | 74    | 82% | N. Alto    |
| 9             | 19                  | 19    | 30                       | 36    | 18                     | 20    | 4                     | 8     | 71            | 79% | N. Alto    | 83    | 92% | N. Alto    |
| 10            | 20                  | 24    | 24                       | 30    | 17                     | 20    | 6                     | 8     | 67            | 74% | N. Alto    | 82    | 91% | N. Alto    |
| Media         | 9,6                 | 14,2  | 13,2                     | 19,5  | 14,7                   | 17    | 5,5                   | 6,7   | 43            | 48% |            | 57,4  | 64% |            |

**Fuente:** Base de datos de la investigación, **Elaborado por:** Nuñez E. (2020)

En la siguiente tabla observamos la distribución de las 4 tareas específicas del test KTK, con una visualización amplia de los resultados obtenidos en las 4 tareas, esta distribución nos ayuda a comparar las diferentes variables con cada uno de los participantes y globalizar la comparación de resultados.

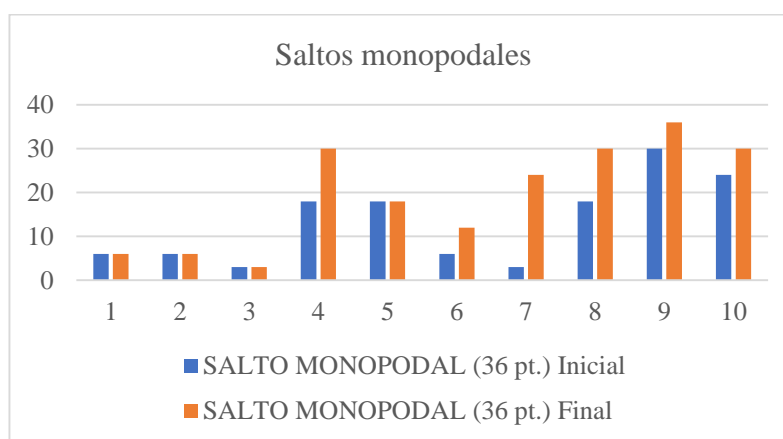
**Gráfico 2. Resultados del KTK, equilibrio retaguardia**



**Fuente:** Base de datos de la investigación, **Elaborado por:** Nuñez E. (2020)

En el equilibrio dinámico el participante 4 mejora el equilibrio de una puntuación de 4/24 a 24/24, lo que al principio no completa el ejercicio a la evaluación final consigue mayor estabilidad, los participantes 7 y 8 llegan a duplicar su puntuación, de una inestabilidad alta a inestabilidad baja, mientras que el resto de los participantes mantienen su posición inicial sin una mejoría significativa.

**Gráfico 3. Resultados del KTK, saltos monopodales**

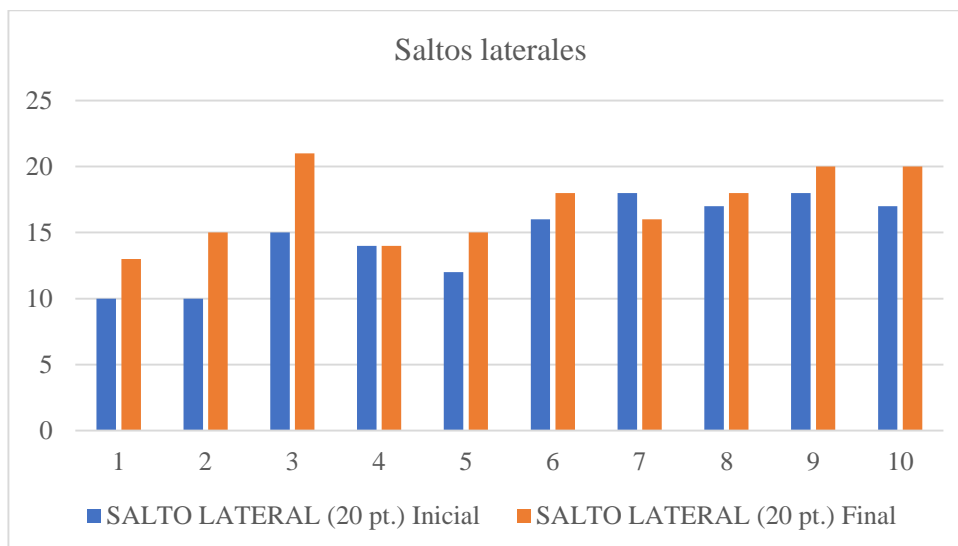


**Fuente:** Base de datos de la investigación, **Elaborado por:** Nuñez E. (2020)

En el gráfico de saltos monopodales observamos mejoría en el participante 7 de una puntuación de 3/36 sin realizar el ejercicio al final llega a una puntuación de 24/36 aumentando 3 placas de altura. Los participantes 4, 6, 8 aumentaron su puntuación por

la seguridad del salto, los 3 primeros participantes se quedaron en su estado inicial sin mejora, pero tampoco retrocedieron su evaluación.

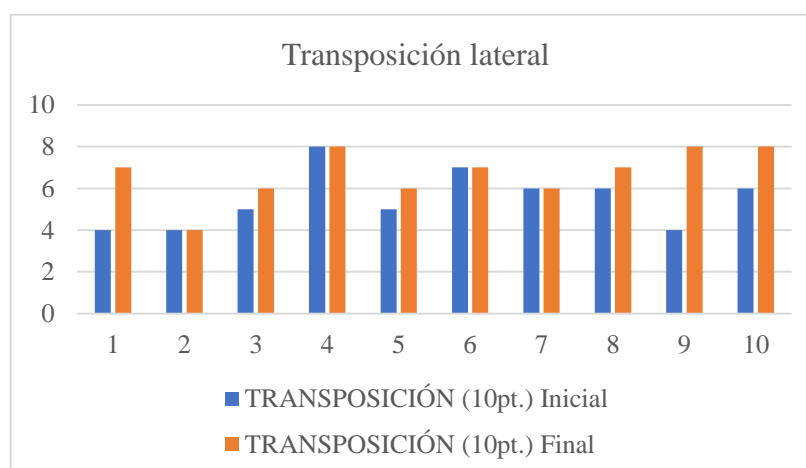
**Gráfico 4. Resultados del KTK, saltos laterales**



**Fuente:** Base de datos de la investigación, **Elaborado por:** Nuñez E. (2020)

En el gráfico de los saltos laterales la evaluación inicial en los participantes 2 y 3 ha mejorado en comparación con los participantes 1, 5, 9 y 10 que no hubo mejoría en velocidad del ejercicio manteniendo el mismo ritmo, los participantes 4 y 8 mantuvieron la puntuación mientras que el participante 7 es el único que disminuye la cantidad de saltos en ese cierto tiempo.

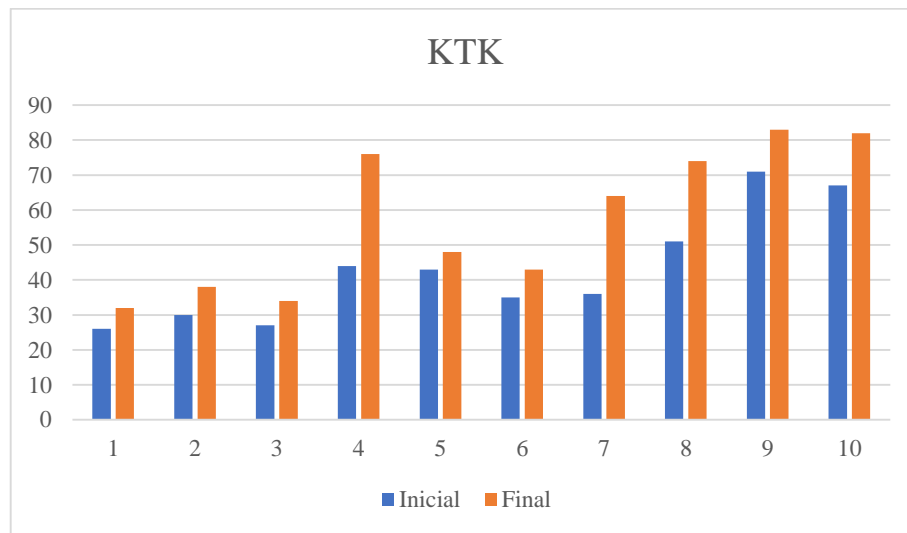
**Gráfico 5. Resultados del KTK, transposición lateral**



**Fuente:** Base de datos de la investigación, **Elaborado por:** Nuñez E. (2020)

Por último, en el gráfico de la transposición lateral y estructuración espacio temporal observamos una puntuación mayor en el participante 1, 9 y 10 logrando más transposiciones durante los 20 segundos, el resto de los participantes no mejoraron notablemente manteniendo su ritmo inicial.

**Gráfico 6. Resultados totales del KTK**



**Fuente:** Base de datos de la investigación, **Elaborado por:** Nuñez E. (2020)

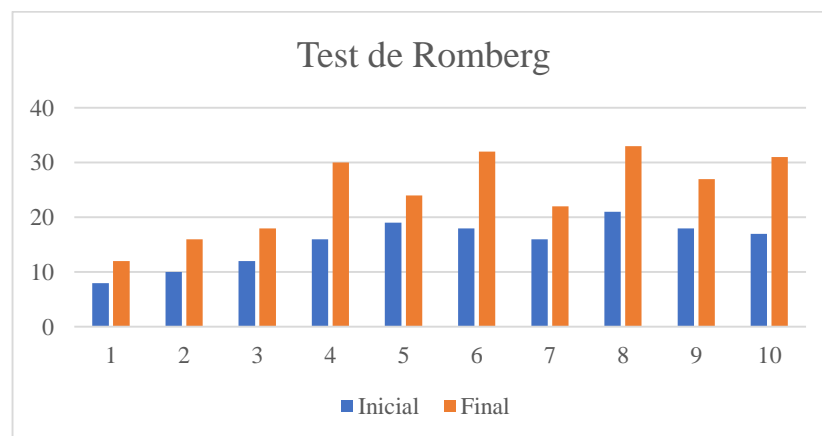
En el gráfico del total de la valoración general del test KTK, observamos luego de 8 semanas de intervención en la práctica con ejercicios básicos de coordinación y equilibrio, los participantes 4 y 7 duplicaron su valoración inicial mejorando notablemente su coordinación motriz. Superando el nivel de coordinación, así los tres participantes del nivel bajo pasaron a nivel medio, los 5 participantes del nivel medio tres pasaron a nivel alto y los 2 participantes de nivel alto mejoraron el test llegando a la totalidad de puntuación normal en el KTK.

**Tabla 4. Evaluación del Test de Romberg**

| Participantes | ROMBERG (30seg) |          |       |          |
|---------------|-----------------|----------|-------|----------|
|               | Inicial         |          | Final |          |
| 1             | 8               | Positivo | 15    | Positivo |
| 2             | 10              | Positivo | 20    | Positivo |
| 3             | 12              | Positivo | 21    | Positivo |
| 4             | 16              | Positivo | 30    | Negativo |
| 5             | 19              | Positivo | 24    | Positivo |
| 6             | 18              | Positivo | 32    | Negativo |
| 7             | 16              | Positivo | 24    | Positivo |
| 8             | 21              | Positivo | 33    | Negativo |
| 9             | 18              | Positivo | 27    | Positivo |
| 10            | 17              | Positivo | 30    | Negativo |

**Fuente:** Base de datos de la investigación, **Elaborado por:** Nuñez E. (2020)

**Gráfico 7. Resultados Test de ROMBERG**



**Fuente:** Base de datos de la investigación, **Elaborado por:** Nuñez E. (2020)

En el gráfico del test de Romberg en la valoración final 4 participantes completaron los 30 segundos de la prueba a un Romberg negativo, mientras que el resto de los participantes han superado su nivel de equilibrio inicial manteniéndose por más segundos estables, como por ejemplo el participante 9 alcanzó alto nivel de estabilidad mejorando notablemente su equilibrio.

Los participantes realizaron una intervención de 8 semanas de ejercicios de coordinación y equilibrio mediante musicoterapia, en el cual se identificó si los participantes coordinaban o no los ejercicios con la musicoterapia, las primeras

semanas 1ra y 2da se realizó únicamente la práctica de los ejercicios de cada nivel de dificultad hasta coordinar el ejercicio con el ritmo, a partir de la 2da y 3ra semana se realizó el protocolo de ejercicios mediante ritmo, se fue incrementando con el avance de cada participante, aumentando el tempo (velocidad) y ejercicios de mayor coordinación.

**Tabla 5. Seguimiento Nivel Bajo**

| Seguimiento de la coordinación y equilibrio mediante la musicoterapia |             |                    |              |                     |                    |                     |                 |                    |
|---|-------------|--------------------|--------------|---------------------|--------------------|---------------------|-----------------|--------------------|
| Participante  | Semanas 1-2 |                    | Semanas 3-4  |                     | Semanas 5-6        |                     | Semanas 7-8     |                    |
|   | Coordina    | Equilibrio         | Coordinación | Equilibrio          | Coordina           | Equilibrio          | Coordinación    | Equilibrio         |
| 1   | No coordina | Inestabilidad alta | No coordina  | Inestabilidad media | Coordina ejercicio | Inestabilidad media | Coordina música | Inestabilidad baja |
| 2   | No coordina | Inestabilidad      | No coordina  | Inestabilidad media | Coordina música    | Inestabilidad baja  | Coordina música | Inestabilidad baja |
| 3   | No coordina | Inestabilidad alta | No coordina  | Inestabilidad       | Coordina música    | Inestabilidad media | Coordina música | Inestabilidad baja |

**Fuente:** Base de datos de la investigación, **Elaborado por:** Nuñez E. (2020)

Durante las 8 semanas de intervención en el nivel de dificultad baja el 1er participante mejoró su nivel de equilibrio a partir de la 5ta semana, el 2do participante presenta inestabilidad alta y observamos mejoría a partir de la 7ma semana de intervención y el participante 3 mejoró su nivel de equilibrio a la 10va intervención, y su coordinación motriz a partir de la 15va intervención.

En la intervención de la musicoterapia con ejercicios de equilibrio y coordinación de dificultad baja, observamos que los participantes mejoran el equilibrio y coordinación a partir de la semana 5ta a la 6ta, es decir realizan los ejercicios con las series respectivas y en conjunto con el ritmo marcado por el terapeuta.

**Tabla 6. Seguimiento Nivel Medio**

| Seguimiento de la coordinación y equilibrio mediante la musicoterapia |             |                     |                    |                     |                    |                    |                 |                    |
|---|-------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| Participante  | Semanas 1-2 |                     | Semanas 3-4        |                     | Semanas 5-6        |                    | Semanas 7-8     |                    |
|   | Coordina    | Equilibrio          | Coordina           | Equilibrio          | Coordina           | Equilibrio         | Coordina        | Equilibrio         |
| 1   | No coordina | Inestabilidad media | Coordina ejercicio | Inestabilidad baja  | Coordina música    | Estabilidad        | Coordina música | Estabilidad        |
| 2   | No coordina | Inestabilidad media | Coordina ejercicio | Inestabilidad media | Coordina música    | Inestabilidad baja | Coordina música | Inestabilidad baja |
| 3   | No coordina | Inestabilidad media | No coordina        | Inestabilidad media | Coordina ejercicio | Inestabilidad baja | Coordina música | Estabilidad        |
| 4   | No coordina | Inestabilidad       | No coordina        | No coordina         | Coordina ejercicio | Inestabilidad baja | Coordina música | Inestabilidad baja |
| 5   | No coordina | Inestabilidad       | Coordina ejercicio | Inestabilidad media | Coordina música    | Estabilidad baja   | Coordina música | Estabilidad        |

**Fuente:** Base de datos de la investigación, **Elaborado por:** Nuñez E. (2020)

En la intervención de la musicoterapia con ejercicios de coordinación y equilibrio en dificultad media observamos cambios en la coordinación motora y equilibrio a la 3er y 4ta semana de intervención, a la 5ta y 6ta semana se resalta los ejercicios que presenten dificultad en la coordinación, mientras que con los participantes que pueden realizar los ejercicios del protocolo se aumentó el grado de dificultad, pidiendo que ellos marquen el ritmo mientras realizan el ejercicio.

**Tabla 7. Seguimiento de la intervención Nivel Alto**

| Seguimiento de la coordinación y equilibrio mediante la musicoterapia |             |               |                    |                     |                 |                     |                 |                    |
|---|-------------|---------------|--------------------|---------------------|-----------------|---------------------|-----------------|--------------------|
| Participante  | Semanas 1-2 |               | Semanas 3-4        |                     | Semanas 5-6     |                     | Semanas 7-8     |                    |
|   | Coordina    | Equilibrio    | Coordina           | Equilibrio          | Coordina        | Equilibrio          | Coordina        | Equilibrio         |
| 1   | No coordina | Inestabilidad | Coordina ejercicio | Inestabilidad media | Coordina música | Inestabilidad media | Coordina música | Inestabilidad baja |
| 2   | No coordina | Inestabilidad | Coordina música    | Inestabilidad media | Coordina música | Inestabilidad baja  | Coordina música | Estabilidad        |

**Fuente:** Base de datos de la investigación, **Elaborado por:** Nuñez E. (2020)

En la intervención de la musicoterapia con ejercicios de coordinación y equilibrio en dificultad alta, se observó cambios en la coordinación motora a la 3er y 4ta semana de intervención. El segundo participante mejoró en la coordinación con musicoterapia a diferencia del 1ro con tuvo dificultad al coordinar con el ritmo, de esta forma se individualiza en los ejercicios que puede hacerlo y los que conllevan mayor dificultad, marcando el ritmo con una maraca, tambor o clave, mientras realiza el ejercicio.

**Tabla 8. Factores influyentes en la coordinación motora y equilibrio**

| <b>Participante</b> | <b>EDAD</b> | <b>PESO (kg)</b> | <b>TALLA (m)</b> | <b>IMC</b> | <b>GLOSA</b> | <b>MN M</b> | <b>NIVEL</b> | <b>SESIONES</b> |
|---------------------|-------------|------------------|------------------|------------|--------------|-------------|--------------|-----------------|
| 1                   | 51          | 80               | 1.6              | 31.3       | Obeso        | 30          | Bajo         | 18              |
| 2                   | 34          | 55               | 1.65             | 20.2       | Normal       | 26          | Bajo         | 18              |
| 3                   | 40          | 65               | 1.62             | 24.8       | Normal       | 30          | Bajo         | 19              |
| 4                   | 31          | 59               | 1.69             | 20.7       | Normal       | 23          | Medio        | 18              |
| 5                   | 28          | 64               | 1.54             | 27         | Sobrepeso    | 24          | Medio        | 19              |
| 6                   | 47          | 66               | 1.58             | 26.4       | Sobrepeso    | 5           | Medio        | 19              |
| 7                   | 43          | 60               | 1.7              | 20.8       | Normal       | 20          | Medio        | 19              |
| 8                   | 28          | 64               | 1.59             | 25.3       | Sobrepeso    | 28          | Medio        | 19              |
| 9                   | 17          | 54               | 1.68             | 19.1       | Normal       | 15          | Alto         | 19              |
| 10                  | 28          | 80               | 1.74             | 26.4       | Sobrepeso    | 35          | Alto         | 19              |

**Fuente:** Base de datos de la investigación, **Elaborado por:** Nuñez E. (2020)

Estos datos pueden ser un factor influyente en la intervención del protocolo de ejercicios por lo que es importante el análisis de los datos generales, evaluaciones iniciales y de las intervenciones realizadas por cada participante.

### **3.2 Verificación de la hipótesis**

Mediante los resultados cualitativos de la investigación se acepta la hipótesis:

La aplicación de la musicoterapia mejora la coordinación y equilibrio en deportistas con Discapacidad Intelectual pertenecientes a Olimpiadas Especiales Ecuador.



## DISCUSIÓN

Según Muñoz D., la coordinación y equilibrio son actividades primordiales en el desarrollo del movimiento corporal las mismas que han sido confundidas como destrezas, cualidades perceptivo-cinéticas o cualidades motrices, la coordinación es uno de los elementos cualitativos del movimiento que depende del grado de desarrollo del SNC y de la capacidad de controlar los movimientos y estímulos de las experiencias y aprendizajes motores. El equilibrio en el ámbito físico - deportivo juega un papel importante en el control corporal, se define como el eje de mantenimiento de la posición de las partes del cuerpo entorno al espacio (35).

Con este antecedente la aplicación del protocolo de ejercicios con musicoterapia está de acuerdo a los resultados iniciales del test KTK, con saltos en diferentes direcciones y a un ritmo de beats diferente dependiendo la habilidad del participante, con el objetivo de mejorar la coordinación motora y el equilibrio respaldado en el artículo de Trecroci A., que mejoran las habilidades físicas, motoras y el acondicionamiento fisiológico del deportista. Mediante el entrenamiento cruzado (preparación específica - otro deporte) y el salto de cuerda como ejercicio eficaz en la preparación diaria del deportista normal(22), aspecto importante en la discapacidad intelectual que ayuda en el mantenimiento del desarrollo fisiológico corporal.

Pitetti K. et al, en su estudio considera que al incrementar la actividad física en estos niños-adolescentes con discapacidad intelectual mejoran su condición física y capacidad funcional, de acuerdo a estos antecedentes se ha propuesto la realización de este protocolo de ejercicios mediante musicoterapia. Galinska E., en su estudio indica que el ejercicio físico acompañado de música rítmica mejora la agilidad y el control del corporal, siendo así importante la aplicación de la musicoterapia en la coordinación motora y equilibrio en deportistas con Discapacidad Intelectual.

A pesar de no tener grupo control las investigaciones anteriores muestran la eficacia de la música terapia en pacientes neurológicos y con Parkinson ya que estimulan la conectividad cerebral, y actividad física mejorando el equilibrio y coordinación. Las intervenciones realizadas en esta investigación fueron 3 veces a la semana durante 60 minutos por 8 semanas, al igual que Buard, I, en su estudio noto mejoría en la

aplicación de la musicoterapia neurológica en la activación cortical mediante el sistema auditivo motor por 15 sesiones, 3 veces por semana en 5 semanas, artículos justificables en nuestra investigación pues a la 10ma sesión, 3er semana mejoraron la coordinación antes que el equilibrio.

La aplicación de protocolo de ejercicios de coordinación motora y equilibrio mediante musicoterapia mejoraron los test de evaluación inicial. En el Mini mental la valoración final se incrementó el 13% con avances positivos en la mayoría de los participantes, a diferencia del participante 6 que no mejoró por un trastorno del lenguaje. Leonardí S. indica la esencial de la música en la evolución del lenguaje, gracias a la estimulación de las áreas y regiones fronto-temporo parietales cerebrales que estimulan el proceso emocional y control motor. Por lo que se realizó las intervenciones sin tomar en cuenta el trastorno del lenguaje, desarrollando y basándonos en su sistema auditivo-visual mostrando realizar todas las ordenes sin ninguna dificultad, en los resultados de la coordinación motora presento déficit en la estabilidad posterior.

En la evaluación de la coordinación motora con el KTK de acuerdo a sus cuatro pruebas específicas, las dos primeras analiza el equilibrio y dinámica mientras las otras dos la velocidad y lateralidad, los participantes 4,7,8, mejoraron el equilibrio dinámico y coordinación de miembros inferiores, mientras que los participantes 1,3,5 la velocidad del salto alternado y la estructuración espacio-temporal (25). Es decir, los participantes no mejoran al mismo tiempo la coordinación y el equilibrio, pues cada participante es diferente en sus capacidades físicas y cognitivas. También se trata de factores influyentes como el grado de discapacidad, el peso, talla e IMC (ver tabla 8) factores de sobrepeso que modifican la evaluación del equilibrio, coordinación (KTK) y la dificultad en la intervención de los ejercicios en cada uno de los niveles.

En la evaluación del Test de Romberg el participante 4 en la evaluación inicial obtuvo Romberg positivo 16/30 seg, y tras las 8 semanas de intervenciones su Romberg final fue negativo 30/30seg manteniendo estabilidad estática. El mismo participante, en la evaluación final del test KTK mejoró su coordinación motora gruesa y equilibrio. El primer participante en la evaluación final del KTK no hubo mayor diferencia, por la inestabilidad monopodal, evaluada en el test de Romberg, siendo este negativo pero que ha mejorado en la estabilidad del cuerpo.

Según los resultados obtenidos luego de la investigación, respaldamos la aplicación de la musicoterapia en la coordinación motora y equilibrio, mediante los test que mostraron al inicio de la intervención, aumentando del porcentaje en la aplicación con cada uno de los participantes. El Minimental aumenta el 13% de la capacidad cognitiva gracias a la orientación recibida antes de cada intervención, el test de equilibrio Romberg incremento de la valoración inicial del 52% inicial al 80% pues se desarrolló con ejercicios básicos de equilibrio y coordinación, mismo que cuantifica la estabilidad de los participantes manteniendo el equilibrio estático y favoreciendo la compensación vestibular (36).

El test KTK aumenta del 48% al 64% la coordinación motora inicial de los participantes mediante la aplicación de musicoterapia en deportistas con Discapacidad Intelectual, además los participantes pasaron de nivel mejorando su puntuación en la coordinación, se puede trabajar y potenciar con un entrenamiento de tres veces por semana. Igualmente es importante mediante grupo control para conocer el efecto positivo en la coordinación y equilibrio mediante la musicoterapia.

## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1. Conclusiones

La aplicación de la musicoterapia en deportistas con discapacidad intelectual mejora la coordinación y el equilibrio, gracias a las intervenciones realizadas en cada uno de los niveles de coordinación mediante los ejercicios básicos de coordinación y equilibrio adaptados al ritmo de un instrumento musical, siendo fácil la comprensión del ritmo a diferencia de la utilización del metrónomo, causando una actividad auditivo-motora que impulsa notablemente la participación del deportista.

Los deportistas con discapacidad intelectual tienen la misma oportunidad de mejorar su coordinación, equilibrio, condición física y desarrollo psicosocial al igual que un deportista normal. La evaluación inicial de la coordinación motora y equilibrio fue baja a diferencia de las evaluaciones finales, la aplicación del tratamiento de ejercicios básicos de coordinación y equilibrio aumento en un alto porcentaje, el test KTK que evalúa la coordinación motriz general aumentando en un 16% y el test de Romberg en estabilidad estática en un 38% , estos test fueron la base de la investigación para conocer los efectos positivos en estos deportista con DI, población no analizadas en investigación anteriores.

La aplicación de ejercicios de coordinación motora y equilibrio mediante musicoterapia en deportistas con discapacidad intelectual mejoro evidentemente, se evaluó su nivel cognitivo, equilibrio y coordinación para clasificarlos en un nivel, bajo medio y alto, con ejercicios para cada uno de los niveles en los cuales se aplicó musicoterapia. Se utilizaron instrumentos de percusión como tambor, claves, maracas y pandereta los cuales marcaban el ritmo al realizar los ejercicios básicos de coordinación. De igual manera se utilizaron con instrumentos deportivos básicos en un entrenamiento deportivo, escalera, platos, obstáculos y plataformas, instrumentos necesarios que ayudaron en el progreso de los deportistas.

Por lo tanto, una vez analizados los resultados durante las 8 semanas de intervención se mejora la coordinación motora y equilibrio en diferentes niveles. Debido a que en dificultad baja mejoran a partir de la 5ta a 6ta semana de intervención y los de dificultad media y alta a partir de la 3era y 4ta semana, es decir a la 10ma sesión, es

importante que las intervenciones se deben realizar antes de una evaluación inicial individual para clasificarlos de acuerdo a la dificultad y notificar la mejoría de cada participante. Se recomienda realizar dos veces por semana, 45-60 min durante 8 semanas como mínimo. Poniendo énfasis en los grupos de nivel bajo por la dificultad en el equilibrio, capacidad coordinativa y en el porcentaje de discapacidad. Por esto se debe realizar intervenciones continuas para familiarizarse con los instrumentos musicales y coordinar los ejercicios a la par con la musicoterapia.

#### **4.2. Recomendaciones**

- Se debe realizar una investigación con un grupo control para conocer el efecto de la musicoterapia en comparación con el protocolo de ejercicios de coordinación y equilibrio.
- Tener una población amplia para la comparación de variables, entre DI hombres y mujeres con DI.
- Aplicar el protocolo de ejercicios en pacientes con discapacidad, adulto mayor y neurológicos para ampliar el conocimiento del efecto positivo de la musicoterapia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### BIBLIOGRAFÍA

- Benenson R. Musicoterapia de la teoría a la práctica. 2011. Madrid – España. Espasa libros, Paidós. ISBN: 978-84-493-25236. p160-170 (12).
- Izquierdo M. Biomecánica y bases neuromusculares de la Actividad Física y el Deporte. En 2008, Editorial médica panamericana, S.A. Buenos Aires – Bogotá. p 259-280 (26).
- Jordi A. Música y neurociencia: la musicoterapia sus fundamentos y aplicaciones terapéuticas. 2013. Editorial UOC. Barcelona. ISBN:978-84-9788-762-5. p 55-79 (16).
- Vaillancourt G. Música y Musicoterapia su importancia en el desarrollo infantil. 2012. 2da edición Narcea, S.A., Madrid. España. de ediciones. ISBN: 978-84-277-1631-5 p 22-33 (4).

### LINKOGRAFÍA

- Alarcón Vásquez D, Padilla Sepúlveda V. Uso del test KTK como instrumento de evaluación de la coordinación motora gruesa entre los 6 y 11 años de edad en hombres y mujeres. / Use of the KTK test as an instrument for the assessment of gross motor coordination between 6 and 11 year old boys and g. Rev Ciencias la Act Física UCM [Internet]. 2017;18(1):43-52. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=sph&AN=124347754&site=ehost-live&scope=site> (25).
- Alonso G. Concepto actual de discapacidad intelectual The current concept on intellectual disability. 2005 (8).
- Basso J. MSP/Secretaria Nacional del deporte. ¡ A MOVESE ! Guía de actividad física. 2015. Disponible en: [https://www.paho.org/uru/index.php?option=com\\_docman&view=download&slug=guia-de-actividad-fisica-msp-compressed&Itemid=307](https://www.paho.org/uru/index.php?option=com_docman&view=download&slug=guia-de-actividad-fisica-msp-compressed&Itemid=307) (35).
- Buard I, Dewispelaere WB, Thaut M, Kluger BM. Preliminary

neurophysiological evidence of altered cortical activity and connectivity with neurologic music therapy in Parkinson's disease. *Front Neurosci.* 2019;13(FEB):1-6 (15).

- CONADIS. Ley Orgánica de Discapacidades. Regist Of. 2012;726:1-51. Disponible en [https://www.consejodiscapacidades.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2014/02/ley\\_organica\\_discapacidades.pdf](https://www.consejodiscapacidades.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2014/02/ley_organica_discapacidades.pdf) (31).
- Creavin S, Wisniewski S, Noel-Storr A, Trevelyan C, Hampton T, Rayment D, et al. Ley del deporte, educacion fisica y recreacion. *Deporte LEYDEL, Recreacion EFY, De ROS, Badillo LF, Oficial R.* 2015;1-37. Disponible en: <https://www.deporte.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/Ley-del-Deporte.pdf> (32).
- Congreso Nacional. Ley de Derechos y amparo del paciente. El Plenario de las Comisiones legislativas. Ley de derechos y amparo del paciente. 2006;2-5 Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/09/Normativa-Ley-de-Derechos-y-Amparo-del-Paciente.pdf> (33).
- Faraldo A, San Roman A, Soto A, et al. Evaluación del paciente con trastornos del equilibrio y de la marcha. Presbivértigo y caída en el anciano. 2015;1-21. Libro virtual de formación en ORL. Disponible en: <https://seorl.net/PDF/Otologia/038%20%20EVALUACION%20DEL%20PACIENTE%20CON%20TRASTORNOS%20DEL%20EQUILIBRIO%20Y%20DE%20LA%20MARCHA.%20PRESBIVERTIGO%20Y%20OCA%20EN%20EL%20ANCIANO.pdf?boxtype=pdf&g=false&s=false&s2=false&r=wide> (36)
- Édgar EMM, Laura H-álvarez MFH. Efecto de un programa de entrenamiento físico basado en la secuencia de desarrollo sobre el balance postural en futbolistas : ensayo controlado aleatorizado. 2013;61(4):339-47. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/282647334\\_Efecto\\_de\\_un\\_programa\\_de\\_entrenamiento\\_fisico\\_basado\\_en\\_la\\_secuencia\\_de\\_desarrollo\\_sobre\\_el\\_balance\\_postural\\_en\\_futbolistas\\_ensayo\\_controlado\\_aleatorizado](https://www.researchgate.net/publication/282647334_Efecto_de_un_programa_de_entrenamiento_fisico_basado_en_la_secuencia_de_desarrollo_sobre_el_balance_postural_en_futbolistas_ensayo_controlado_aleatorizado) (2).
- Egea C, Sarabia A. Clasificaciones de la OMS sobre discapacidad. 2001. p15-

30 Disponible en [https://www.um.es/discatif/METODOLOGIA/Egea-Sarabia\\_clasificaciones.pdf](https://www.um.es/discatif/METODOLOGIA/Egea-Sarabia_clasificaciones.pdf) (5).

- Ferrera RL, Vega IJR, Glenys II, González S, Norma III, Ojeda EDL, et al. Caracterización etiológica de la discapacidad intelectual en la República del Ecuador. *Etiologic characterization of intellectual disability in the Republic of Ecuador*. Year 2010. 2011;5:32-7. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubgencom/cgc-2011/cgc112d.pdf> (11).
- García-Pastor C, Álvarez-Solís GA. La prueba de Romberg y Moritz Heinrich Romberg. *Rev Mex Neurocienc*. 2014;15(1):31-5 Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmexneu/rmn-2014/rmn141e.pdf> (27).
- Lazcano-ponce E, Katz G, Allen-leigh B, Valladares LM, Rangel-eudave G, Minoletti A, et al. Trastornos del desarrollo intelectual en América Latina : un marco para establecer las prioridades políticas de investigación y atención. 2013;34(Icid):204-9 *Rev Panam Salud Pública*;34(3) 204-209, Sep. 2013. Retrieved from [http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1020-49892013000900009](http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892013000900009) (7).
- Manuel J, Benjumea C, Afonso JR, Pineda SM, Carlos J, Truan F, et al. Test de coordinación motriz 3JS : Cómo valorar y analizar su ejecución Motor Coordination Test 3JS : Assessing and analyzing its implementation. 2017;2041:189-93 Disponible en: <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/52720/33684> (30).
- MSP. Modelo de gestión de aplicación del consentimiento informado en la práctica asistencial. 2016 Disponible en [https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2014/11/MSP\\_Consentimiento-Informado\\_-AM-5316.pdf](https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2014/11/MSP_Consentimiento-Informado_-AM-5316.pdf) (34).
- Mundial B. Informe mundial la discapacidad. Organización mundial de la Salud. 2011. Malta Disponible en: [https://www.who.int/disabilities/world\\_report/2011/summary\\_es.pdf](https://www.who.int/disabilities/world_report/2011/summary_es.pdf) (9).
- Palmas L, Canaria G, Palmas L, Canaria G. Aprendizaje motor . Las habilidades motrices básicas : coordinación y equilibrio. 2013;1-5 disponible en: <https://www.efdeportes.com/efd147/habilidades-motrices-basicas->



coordinacion-y-equilibrio.htm (3).

- Pujals RR, Ferrer IRL, José II, Vega R, Miltón III, Arguello J, et al. Caracterización clínica y etiológica de las discapacidades mayores en la República del Ecuador . Clinical and etiologic characterization of major disabilities in the Republic of. 2011;5:106-12 disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubgencom/cgc-2011/cgc113g.pdf> (6).
- Sánchez Gómez H, Marco Carmona M, Franco Intrapredente Martini J. Exploración vestibuloespinal = Vestibulospinal exploration. 139] Rev ORL [Internet]. 2018;9(2):139-43. Disponible en: <http://revistas.usal.es/index.php/2444-7986/article/viewFile/orl.17424/18047> (29).
- Torralba MA, Vieira MB, Lleixà T, Gorla JI. Evaluación de la coordinación motora en educación primaria de Barcelona y provincia / Assessment of Motor Coordination in Primary Education of Barcelona and Province. Rev Int Med y Ciencias la Act Física y del Deport. 2016;62(2016):355-71 (24).
- Vásquez A. La discapacidad en América Latina. 2020. Disponible en: <http://www.paho.org/spanish/DD/PUB/Discapacidad-SPA.pdf> (10).

## CITAS BIBLIOGRÁFICAS BASE DE DATOS UTA

### PUBMED

- COCHRANE DATABASE SYST REV. Mini-Mental State Examination (MMSE) for the detection of dementia in people aged over 65. Cochrane Database Syst Rev [Internet]. 2016;(1):1-185. Disponible en: [http://www.cochrane.org/CD011145/DEMENTIA\\_mini-mental-state-examination-mmse-detection-dementia-people-aged-over-65](http://www.cochrane.org/CD011145/DEMENTIA_mini-mental-state-examination-mmse-detection-dementia-people-aged-over-65) (27).
- Galińska E. Music therapy in neurological rehabilitation settings. Psychiatr Pol. 2015;49(4):835-46. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26488358> (17).
- Leonardi S, Cacciola A, Luca R De, Aragona B, Andronaco V, Milardi D, et al. The role of music therapy in rehabilitation : improving aphasia and beyond. 2017;7454(July). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28689476> (20).
- Marrades Caballero E, Santonja Medina CS, Mengibar MS, Santonja Medina F, Edizioni C, et al. 2018. Neurologic music therapy in upper-limb rehabilitation in children with severe bilateral cerebral palsy : a randomized controlled trial. European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine. Title page Running head : Music therapy in cerebral palsy Affil. 2018 Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29484877> (19).
- Pitetti K, Miller RA, Loovis M. Balance and Coordination Capacities of Male Children and Adolescents With Intellectual Disability. 2017;(Id):1-18 disponible en : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28218875> (23).
- Schlaug G. Apollo's gift: new aspects of neurologic music therapy 12. 2015;217:237-52 disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4425943/> (1).
- Street AJ, Magee WL, Bateman A, Parker M, Odell-miller H, Fachner J. Home-based neurologic music therapy for arm hemiparesis following stroke : results from a pilot , feasibility randomized controlled trial. 2017 disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28643570> (21).
- Thaut M. Neurobiological Foundations of Neurologic Music Therapy : Rhythmic Entrainment and the Motor System Article type : Received on :

Accepted on : Citation : Neurobiological Foundations of Neurologic Music Therapy : Rhythmic En. Front Psychol. 2015;5(February):1-6 disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4344110/> (14).

- Trecroci A, Cavaggioni L, Caccia R, Alberti G. Jump Rope Training : Balance and Motor Coordination in Preadolescent Soccer Players. 2015;(July):792-8 Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26664276> (22).
- Vasudevan P, Suri M. A clinical approach to developmental delay and intellectual disability. Clin Med J R Coll Physicians London. 2017;17(6):558-61 disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29196358> (13).

## **ELSEVIER**

- Thaut MH. The discovery of human auditory-motor entrainment and its role in the development of neurologic music therapy. 1.<sup>a</sup> ed. Vol. 217, Music, Neurology, and Neuroscience: Evolution, the Musical Brain, Medical Conditions, and Therapies. Elsevier B.V.; 253-266 p (18).

## ANEXOS

### Anexo 1. Evaluación del nivel cognitivo Test Minimental

#### MINIMENTAL

Es un test de valoración cognitiva que nos permite conocer el nivel cognitivo de las personas, la dificultad de entendimiento, comprensión de órdenes al explicar cada uno de los ejercicios.


**"MINI EXAMEN COGNOSCITIVO"**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE A

Paciente: ..... Edad: .....

Fecha Inicial: ..... F. Final .....



| ACTIVIDAD   | PUNTUACIÓN |       |        |
|---|------------|-------|--------|
|   | Inicial    | Final | Puntos |
| <b>ORIENTACIÓN</b>  |            |       |        |
| "Dígame el día ..... Fecha..... Mes..... Estación ..... Año ....."                        |            |       | (5)    |
| "Dígame el lugar..... Nivel o piso (exacto) ..... Ciudad..... Prov. .... País ....."      |            |       | (5)    |
| <b>FIJACIÓN</b>   |            |       |        |
| "Repita estas 3 palabras: Presenta-Caballo-Manzana"<br>(Repetirlas hasta que las aprenda) |            |       | (3)    |
| <b>CONCENTRACIÓN Y CÁLCULO</b>  |            |       |        |
| "Si tiene 30 peras. Y me va dando de 3 en 3 ¿Cuántas le van quedando?"                    |            |       | (5)    |
| "Repita estos números: 5-9-2" (hasta que los aprenda)                                     |            |       | (3)    |
| "Ahora hacia atrás"   |            |       | (3)    |
| <b>MEMORIA</b>  |            |       |        |
| ¿Recuerda las 3 palabras que le he dicho antes?   |            |       | (3)    |
| <b>LENGUAJE Y CONSTRUCCIÓN</b>  |            |       |        |
| Mostrar un bolígrafo "¿Qué es esto" Repetirlo con el reloj                                |            |       | (2)    |
| "Repita esta frase" En un trigal había cinco perros"                                      |            |       | (1)    |
| "Una manzana y una pera son frutas ¿verdad?"  |            |       |        |
| ¿Qué son el rojo y verde? ¿Qué son un perro y un gato?"                                   |            |       | (2)    |
| "Coja este papel con la mano derecha, dóblelo y póngalo encima de la mesa".               |            |       | (3)    |
| "Lea esto y haga lo que dice", <b>CIERRE LOS OJOS</b>                                     |            |       | (1)    |
| "Escriba una frase"   |            |       | (1)    |
| "Copie este dibujo "  |            |       |        |
|        |            |       | (1)    |
| <b>Puntuación Total</b>   |            |       | (35)   |
| Nivel de conciencia   |            |       |        |
| Ciego ... Sordo ..... Otros   |            |       |        |



## Anexo 2. Evaluación del equilibrio mediante el test de Romberg

### Escala De Romberg

Test de Romberg (37) es utilizado para identificar el deterioro del equilibrio o dificultad para la marcha importante en personas con torpeza, desbalance y caídas frecuentes.

#### LA PRUEBA DE ROMBERG

*Es una maniobra clínica utilizada en pacientes que presentan mareos, desequilibrios, torpezas y caídas como parte de un trastorno del movimiento y equilibrio.*

#### Indicaciones

1. Se le pide al participante que coloque los brazos a los lados del cuerpo en posición horizontal, y que tenga un apoyo unipodal con el pie de su preferencia mientras el otro se mantiene en el aire.
2. El participante debe mantener esta posición por 30 segundos con los ojos abiertos sin recibir ninguna ayuda.
3. Luego se le solicita al paciente cerrar los ojos
4. Observar si el paciente mantiene el equilibrio o si es inestable.

#### Resultados

- Si el paciente logra completar la prueba, sin apoyarse en el pie contralateral y sin ayuda, quiere decir que mantiene el equilibrio exitosamente lo que representa un Romberg negativo.

***Equilibrio: Romberg Negativo Inicial:***

***Equilibrio: Romberg Negativo Final:***

- Si el paciente no completa la prueba, se apoya en el pie contralateral o muestra desequilibrio, quiere decir que posee inestabilidad y la prueba se considera positiva.

***Inestabilidad: Romberg Positivo Inicial:***

***Inestabilidad: Romberg Positivo Final:***

### ANEXO 3. Evaluación de la coordinación motora, test KTK

#### TEST DE COORDINACIÓN KÖRPERKOORDINATIONSTEST FÜR KINDER.

El Test KTK (Körperkoordinationstest für Kinder) o Test de Coordinación Corporal, de Kiphard-Schilling, tiene como objetivo la detección de dificultades de coordinación en niños. Evalúa el nivel de coordinación motora general, mediante un cociente motor de cada una de las tareas a ejecutarse y posterior a un cociente motor global (13,14), con la cuál identifica 3 poblaciones: normales, con dificultades de aprendizaje y con disfunción cerebral.

| PRUEBA  | DESCRIPCIÓN  | PUNTUACIÓN INICIAL   | PUNTUACIÓN FINAL  |
|---|--|--|---|
| <b>EQUILIBRIO<br/>RETAGUARDIA<br/>DESPLAZAMIENTO<br/>HACIA ATRÁS</b>  | Pedir al deportista que camine hacia atrás sobre las tres barras de madera, se cuenta los pasos realizados sin caer.   | Equilibrio dinámico<br>1.- 6cm: /8 pasos<br>2.- 4.5 cm: /8 pasos<br>3.- 3cm: /8 pasos<br><br>Total: ..... / 24 pasos   | Equilibrio dinámico<br>1.- 6cm: /8 pasos<br>2.- 4.5 cm: /8 pasos<br>3.- 3cm: /8 pasos<br><br>Total: ..... / 24 pasos  |
| <b>SALTOS<br/>MONOPODALES<br/>SALTOS SOBRE UNA<br/>PIERNA</b>   | Se pide al participante que realice saltos sobre bloques de espuma en una sola pierna, inicia con bloque de 15cm, # máx 10 con distancia de 150cm para el salto.<br>Si el participante completa la prueba en el primer intento tiene asegurado 3 puntos por cada pie, y puede aumentar 1 placa más. Con cada placa aumentada se suman 3 puntos extras. | Coordinación de los miembros inferiores y la energía dinámica/fuerza<br>Pie izq: (3puntos)<br>Pie der: (3puntos)<br><br>Cada placa aumentada son 3 puntos.<br><br>Total: .....<br>/ 36 Puntos + placas | Coordinación de los miembros inferiores y la energía dinámica/fuerza<br>Pie izq: (3puntos)<br>Pie der: (3puntos)<br><br>Cada placa aumentada son 3 puntos.<br><br>Total:<br>.....<br>/ 36 Puntos + placas |
| <b>SALTOS<br/>LATERALES</b>   | Pedir que salte de un lado a otro sobre una plataforma de 1m, sin pisar el obstáculo del medio, con los pies juntos lo más rápido posible, durante 15 segundos.  | Velocidad en saltos alternados<br><br>20 saltos / 15seg<br><br>...../20 saltos   | Velocidad en saltos alternados<br><br>20 saltos / 15seg<br><br>...../20 saltos  |
| <b>TRANSPOSICIÓN<br/>LATERAL<br/>DESPLAZAMIENTOS<br/>LATERALES</b>  | El deportista deberá desplazarse de pie sobre las plataformas de lado a lado pasando con sus manos las plataformas y desplazándose durante 20 segundos, cuando el participante pone los pies sobre la plataforma.  | Lateralidad y la estructuración espacio-temporal<br><br>10 transposiciones/ 20 seg<br><br>...../10   | Lateralidad y la estructuración espacio-temporal<br><br>10 transposiciones/ 20seg<br><br>...../10   |
| <b>TOTAL</b>  | # de pasos<br>Altura superada<br>Número de saltos<br># transposiciones<br>Total final:   | / 24 puntos<br>/ 36 puntos<br>/ 20 puntos<br>/ 10 puntos<br><br><b>/90 PUNTOS</b>  | / 24 puntos<br>/ 36 puntos<br>/ 20 puntos<br>/ 10 puntos<br><br><b>/ 90 PUNTOS</b>  |
| <b>NIVELES CONFORME A LA PUNTUACIÓN</b><br><br>61 – 90 = NIVEL ALTO (GRUPO C: DIFICUTAD ALTA)<br>31 – 60 = NIVEL MEDIO (GRUPO B: DIFICULTAD MEDIA)<br>01 – 30 = NIVEL BAJO (GRUPO A: DIFICULTAD BAJA) |  | <b>NIVEL AL QUE PERTENECE:</b><br><br><b>GRUPO AL QUE PERTENECE:</b>   | <b>NIVEL AL QUE PERTENECE:</b><br><br><b>GRUPO AL QUE PERTENECE:</b>  |

## Anexo 4. Protocolo de ejercicios por nivel

### DIFICULTAD BAJA

| EJERCICIO                                    | DESCRIPCIÓN  | OBSERVACIONES  |
|--|--|--|
| <b>Movilidad articular</b>                   | Realizar movimientos articulares de cabeza, hombro, tronco, piernas, mientras aprendemos a utilizar el instrumento musical.  | Repetir 10 veces cada movimiento   |
| <b>Strong runner</b><br><b>Salto lateral</b> | Paciente realiza desplazamientos laterales en el propio terreno sin topar la línea de la mitad, con sus dos pies. Con asistencia de un tambor se marca el ritmo, en un compás dado en redondas (4 tiempos) y el pulso por compás sea de 2, el sonido se marca cuando los pies tienen contacto con la superficie. Se realiza 2 series de 10 saltos.   | El paciente debe tener 1 minuto de reposo al momento de realizar cada serie, cuando se refiere a una sola serie de ida y vuelta debe tener 30 segundos de reposo al finalizar cada vuelta. Y 2 minutos de reposo al momento de cambiar al siguiente ejercicio. |
| <b>Elevación de rodilla</b>                  | Paciente en bipedestación levanta la pierna hacia el techo doblando la rodilla con salto ligero, lo hace de forma bilateral. Con ayuda de un metrónomo se marca el ritmo, de tal manera que el compás este dado por redondas (4 tiempos), y el pulso por compás sea de 1, el sonido se emitirá en el momento que el deportista toque la superficie con su pie. Se realiza 2 series de 10 elevaciones de rodilla  |  |
| <b>Salto con un pie</b>                      | Se pide al paciente que salte en la escalera de coordinación con un solo pie sin topar las líneas; de ida con la pierna derecha y de regreso con la pierna contralateral. Con ayuda del metrónomo se marca el ritmo, en un compás de blancas (2 tiempo) el pulso por compás de 1, el sonido se emite cuando el pie tome contacto con la superficie, mientras el contralateral se encuentra en el aire. Se realiza una serie de ida y vuelta.   |  |
| <b>Desplazamiento lateral</b>                | Colocar escalera de coordinación y pedir al paciente que realice ligeros saltos en posición lateral de ida con la pierna derecha y de regreso con la pierna izquierda, acentuando la coordinación en cada movimiento entre ambos miembros, guiado por el ritmo que será marcado con 2 instrumentos musicales, un tambor y una maraca en un compás de negras (1 tiempo) el pulso por compás de 2, de tal forma que cuando el pie principal topa la superficie se emite el sonido del tambor mientras el pie contralateral se aproxima a suspenderse en el aire y luego tiene contacto con la superficie con el sonido de la maraca. Se realiza una serie de ida y vuelta. |  |
| <b>Desplazamiento con balón</b>              | Paciente se coloca detrás de la línea de salida, a la orden del instructor realiza un desplazamiento de frente con un balón en su mano, lleva el balón hacia arriba y baja en sentadilla mientras el metrónomo marca el ritmo en un compás de negras (1 tiempo) el pulso por compás de 2.  |  |

## ANEXO 5. Protocolo de ejercicios por nivel

### EJERCICIOS DE DIFICULTAD MEDIA

| Ejercicio   | Descripción  | Observación   |
|---|--|---|
| <b>Salto frontal</b>  | <p>Pedir al paciente que salte adentro de cada cuadro de la escalera de coordinación con los pies juntos.</p> <p>Con ayuda del metrónomo marcamos el ritmo en un compás de blancas (2 tiempos) el pulso por compás de 2, cada vez que el metrónomo emita el sonido, ambos pies del paciente deben tener contacto con la superficie.</p> <p>Realizar una serie de ida y vuelta.</p>   | <p>El paciente debe tener 1 minuto de reposo al momento de realizar cada serie, cuando se refiere a una sola serie de ida y vuelta debe tener 30 segundos de reposo al finalizar cada vuelta. Y 2 minutos de reposo al momento de cambiar al siguiente ejercicio.</p> |
| <b>Salto (2x1)<br/>2 adelante y<br/>1 atrás</b>   | <p>El paciente saltará en la escalera de coordinación con los pies juntos, dos saltos adelante y uno atrás.</p> <p>Para este ejercicio se requiere la asistencia de un tambor y unas maracas, y se marca el ritmo con un compás de blancas y negras (2 tiempos, 1 tiempo) el pulso por compás de 3, de tal manera que los 2 saltos adelante deben realizarse en corcheas y con el sonido del tambor cada vez que el paciente toque con ambos pies la superficie; el salto atrás debe ser en blancas, puesto que el paciente debe controlar no perder el equilibrio ni pisar la línea mientras lo realiza al escuchar el sonido de las maracas, que será emitido al momento que el paciente toque la superficie.</p> <p>Se realiza una serie de ida y vuelta.</p> |   |
| <b>Salto lateral<br/>derecha<br/>izquierda</b>  | <p>Paciente realiza cadena de saltos en la escalera de coordinación en 4 posiciones, primero entra a la escalera, sale por la derecha, entra, sale a la izquierda y vuelve al centro, luego avanza progresivamente los escalones.</p> <p>Para este ejercicio se requiere la asistencia del metrónomo, y se marca el ritmo con un compás de negras (1 tiempo) el pulso por compás de 4, de tal manera que cada vez que se emita el sonido debe ejecutarse el salto en la dirección que corresponda.</p> <p>Se realiza una serie de ida.</p>   |   |
| <b>Salto<br/>adentro<br/>afuera<br/>Abrir-cerrar</b>                                    | <p>Se le pide al paciente se coloque en posición inicial frente a la escalera de coordinación con las piernas abiertas fuera de ella, luego realiza un salto dentro de la escalera y sigue avanzando progresivamente los escalones.</p> <p>Con ayuda de un tambor marcamos el ritmo en un compás de corcheas (½ tiempo) el pulso por compás de 2, cuando se emita el sonido los pies del participante saltará fuera de la escalera, y al escuchar de nuevo el sonido del tambor lo estarán dentro, manteniendo el ritmo, y la coordinación.</p> <p>Se realiza una serie de ida y vuelta.</p>   |   |
| <b>Desplazamiento<br/>con<br/>balón al aire<br/>(ambos<br/>miembros<br/>superiores)</b> | <p>Paciente se coloca detrás de la línea de salida, a la orden del instructor realiza un desplazamiento de frente y en línea recta con un balón de baloncesto en su mano derecha realiza un lanzamiento hacia arriba sin dejar caer el balón avanza, de tal manera que cada vez que escucha el sonido del metrónomo el balón está en el aire, marcado por un compás de negras (1 tiempo) el pulso por compás de 2 y una distancia de 3 metros. Se realiza una serie de ida y vuelta.</p>   |   |
| <b>Estiramientos</b>  | <p>Se le pide al deportista que se relaje, respire y mantenga por ciertos segundos el ejercicio para relajar la musculatura.</p>   | <p>Mantener de 15 -30 seg.</p>  |



## ANEXO 6. Protocolo de ejercicios por nivel

### EJERCICIO DE DIFICULTAD ALTA

| EJERCICIO                        | DESCRIPCIÓN   |
|----------------------------------|---|
| <b>Equilibrio retaguardia</b>    | Caminar sobre una escalera de coordinación hacia atrás el participante caminará de espaldas mientras se marque el ritmo con la pandereta en compás de negras (1 tiempo) pulso por compás de 2, de tal manera que el sonido de la pandereta se emitirá cuando el pie del participante toque la superficie.   |
| <b>Salto cortos largos</b>       | Se le pide al deportista que realice saltos con desplazamientos, en los cuales la distancia en un tramo será corta y otra larga saltando los obstáculos, con las dos piernas marcando el ritmo con el tambor en blancas (2 tiempos). Se realizará dos series de 10 repeticiones.  |
| <b>Salto en step</b>             | Se le pide al deportista que realice saltos hacia adelante sobre las plataformas, es decir salte plataforma, piso, plataforma y que debe marcar el ritmo con el metrónomo en un compás de corcheas y pulso por compás de 4, cada vez que el participante toque con su pie la plataforma y la superficie suena el metrónomo.   |
| <b>Desplazamientos laterales</b> | El deportista tiene un obstáculo central el mismo que será utilizado para desplazarse hacia los lados derecha e izquierda con las dos piernas en el aire, se marca el ritmo con el tambor en blancas (2 tiempos) pulso por compás de 2 cuando el un pie cae en la superficie derecha e izquierda. Se realizan dos series de 10 repeticiones.  |
| <b>Salto frontal en valla</b>    | Se pide al deportista colocarse al frente al obstáculo y realizar salto con los dos pies juntos, al momento que los pies del deportista toquen la superficie se emite el sonido con el tambor, se marca el ritmo en un compás de negras y corcheas (1 tiempo; ½ tiempo) con 1 pulso por compás de 2, en un inicio los 2 primeros obstáculos es con un compás de negras y los 2 siguientes en corcheas aumentando la rapidez y coordinación.                               |
| <b>Desplazamiento con balón</b>  | Se le pide al deportista que mientras avanza por los obstáculos de frente con un balón de baloncesto en su mano derecha que conforme avanza el recorrido debe lanzar el balón hacia arriba y no dejar caer al piso mientras avanza por la escalera deportiva, el ritmo va marcando con el metrónomo cuando el balón lanza y sigue avanzando en un compás de negras (1 tiempo) el pulso por compás de 1 y una distancia de 3 metros. Se realiza una serie de ida y vuelta. |
| <b>Estiramientos</b>             | Se le pide al deportista que se relaje, respire y mantenga por ciertos segundos el ejercicio para relajar la musculatura.   |

**ANEXO 7. SEGUIMIENTO DEL PROTOCOLO DE EJERCICIOS PARA CADA GRUPO DE INTERVENCIÓN**

**Individual**

| <b>FECHA / EJERCICIO</b> | <u>Stron<br/>g<br/>runne<br/>r</u> | <u>Elevació<br/>n de<br/>rodilla</u> | <u>Salt<br/>o<br/>con<br/>un<br/>pie</u> | <u>Desplazamien<br/>tos laterales</u> | <u>Desplazamien<br/>to con balón</u> | <b>OBSERVACION<br/>ES</b> |
|--------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
|                          |                                    |                                      |  |                                       |                                      |                           |
|                          |                                    |                                      |  |                                       |                                      |                           |

| <b>DEPORTISTA / EJERCICIO</b> | <u>Equilibrio<br/>retaguardia</u> | <u>Desplazamiento<br/>Adelante-atrás</u> | <u>Desplazamientos<br/>laterales</u> | <u>Salto<br/>cortos<br/>largos</u> | <u>Salto<br/>frontal<br/>en<br/>valla</u> | <u>Desplazamiento<br/>con balón</u> |
|-------------------------------|-----------------------------------|--|--------------------------------------|------------------------------------|---|-------------------------------------|
|                               |                                   |  |                                      |                                    |   |                                     |
|                               |                                   |  |                                      |                                    |   |                                     |

| <b>DEPORTISTA / EJERCICIO</b> | <u>Salto<br/>frontal</u> | <u>Salto<br/>(2x1)<br/>2<br/>adelante<br/>y<br/>1 atrás</u> | <u>Salto<br/>lateral<br/>derecha<br/>izquierda</u> | <u>Salto<br/>adentro<br/>afuera<br/>Abrir-<br/>cerrar</u> | <u>Desplazamiento con<br/>bote de balón<br/>(ambos miembros<br/>superiores)</u> |
|-------------------------------|--------------------------|---|--|---|---|
|                               |                          |   |  |   |   |
|                               |                          |   |  |   |   |
|                               |                          |   |  |   |   |

**ANEXO 8. SEGUIMIENTO DEL PROTOCOLO DE EJERCICIOS PARA CADA GRUPO DE INTERVENCIÓN Semanal**

| Seguimiento de la coordinación y equilibrio mediante la musicoterapia |             |                    |              |                     |                    |                     |                 |                    |
|---|-------------|--------------------|--------------|---------------------|--------------------|---------------------|-----------------|--------------------|
| Participante  | Semanas 1-2 |                    | Semanas 3-4  |                     | Semanas 5-6        |                     | Semanas 7-8     |                    |
|   | Coordina    | Equilibrio         | Coordinación | Equilibrio          | Coordina           | Equilibrio          | Coordinación    | Equilibrio         |
| 1   | No coordina | Inestabilidad alta | No coordina  | Inestabilidad media | Coordina ejercicio | Inestabilidad media | Coordina música | Inestabilidad baja |
| 2   | No coordina | Inestabilidad      | No coordina  | Inestabilidad media | Coordina música    | Inestabilidad baja  | Coordina música | Inestabilidad baja |
| 3   | No coordina | Inestabilidad alta | No coordina  | Inestabilidad       | Coordina música    | Inestabilidad media | Coordina música | Inestabilidad baja |

| Seguimiento de la coordinación y equilibrio mediante la musicoterapia |             |                     |                    |                     |                    |                    |                 |                    |
|---|-------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| Participante  | Semanas 1-2 |                     | Semanas 3-4        |                     | Semanas 5-6        |                    | Semanas 7-8     |                    |
|   | Coordina    | Equilibrio          | Coordina           | Equilibrio          | Coordina           | Equilibrio         | Coordina        | Equilibrio         |
| 1   | No coordina | Inestabilidad media | Coordina ejercicio | Inestabilidad baja  | Coordina música    | Estabilidad        | Coordina música | Estabilidad        |
| 2   | No coordina | Inestabilidad media | Coordina ejercicio | Inestabilidad media | Coordina música    | Inestabilidad baja | Coordina música | Inestabilidad baja |
| 3   | No coordina | Inestabilidad media | No coordina        | Inestabilidad media | Coordina ejercicio | Inestabilidad baja | Coordina música | Estabilidad        |
| 4   | No coordina | Inestabilidad       | No coordina        | No coordina         | Coordina ejercicio | Inestabilidad baja | Coordina música | Inestabilidad baja |
| 5   | No coordina | Inestabilidad       | Coordina ejercicio | Inestabilidad media | Coordina música    | Estabilidad baja   | Coordina música | Estabilidad        |

| Seguimiento de la coordinación y equilibrio mediante la musicoterapia |             |               |                    |                     |                 |                     |                 |                    |
|---|-------------|---------------|--------------------|---------------------|-----------------|---------------------|-----------------|--------------------|
| Participante  | Semanas 1-2 |               | Semanas 3-4        |                     | Semanas 5-6     |                     | Semanas 7-8     |                    |
|   | Coordina    | Equilibrio    | Coordina           | Equilibrio          | Coordina        | Equilibrio          | Coordina        | Equilibrio         |
| 1   | No coordina | Inestabilidad | Coordina ejercicio | Inestabilidad media | Coordina música | Inestabilidad media | Coordina música | Inestabilidad baja |
| 2   | No coordina | Inestabilidad | Coordina música    | Inestabilidad media | Coordina música | Inestabilidad baja  | Coordina música | Estabilidad        |

## ANEXO 9. Consentimiento Informado

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Fecha\_\_\_\_, 10, 2019

Yo ....., con el C.I. ....  
..... apoderado(a) de .....,  
con el C. I. .... en base a lo expuesto en el presente documento, acepto voluntariamente que mi hijo/hija participe en la investigación “**APLICACIÓN DE LA MUSICOTERAPIA EN LA COORDINACIÓN MOTORA Y EQUILIBRIO EN DEPORTISTAS CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL**”, conducida por la estudiante Ericka Nuñez y la Docente tutora Lic. Mg. Victoria Espín, pertenecientes a la carrera de Terapia Física de la Universidad Técnica de Ambato.

He sido informado(a) de los objetivos, alcance y resultados esperados de este estudio y de las características de la participación. Reconozco que la información que se provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y anónima. Además, esta no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio.

He sido informado(a) de que se puede hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que es posible el retiro del mismo cuando así se desee, sin tener que dar explicaciones ni sufrir consecuencia alguna por tal decisión.

---

**Firma del representante legal**

## ANEXO 10. Consentimiento Informado Padres de familia

### CONSENTIMIENTO INFORMADO DE PARTICIPACIÓN EN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

#### Dirigido a los representantes de los deportistas de Olimpiadas Especiales Ecuador

Mediante la presente, se le solicita su autorización para la participación de su hijo/hija en estudios enmarcados en el Proyecto de investigación “**APLICACIÓN DE LA MUSICOTERAPIA EN LA COORDINACIÓN MOTORA Y EQUILIBRIO EN DEPORTISTAS CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL**”, perteneciente a la Universidad Técnica de Ambato.

Dicho Proyecto tiene como objetivo principal: “Determinar los efectos de la aplicación de la musicoterapia en la coordinación motora y equilibrio en deportistas con Discapacidad Intelectual.” En función de lo anterior es pertinente la participación de su hijo/hija en el estudio, por lo que mediante la presente, se le solicita su consentimiento informado.

La colaboración de su hijo/hija en esta investigación, consistirá en cumplir con un cronograma de ejercicios polimétricos mediante la aplicación de musicoterapia enfocados a mejorar el equilibrio y la coordinación motora, partiendo de la aplicación de la prueba de Romberg que evalúa cualitativamente el equilibrio mediante la ejecución de un ejercicio con ojos abiertos y cerrados, el Test koordinations test für Kinder (KTK) que evalúa cuantitativamente el nivel de coordinación motriz, locomotriz y coordinación control de objetos en cuatro actividades, y finalmente el Minimental que se refiere a un examen de tipo cognoscitivo, con preguntas que evalúan la orientación, fijación, concentración, cálculo, memoria, lenguaje y construcción sobre una puntuación de entre 30 y 35, teniendo como evidencia videos o fotografías. Dicha actividad durará aproximadamente 1 hora y será realizada en el Parque la Carolina, durante el entrenamiento deportivo.

Los beneficios reales o potenciales que su hijo/hija podrá obtener de su participación en la investigación es un mejor rendimiento en el ámbito deportivo, equilibrio y coordinación. Además, la participación en este estudio no implica ningún riesgo de daño físico ni psicológico para su hijo/hija, y se tomarán todas las medidas que sean necesarias para garantizar la **salud e integridad física y psíquica** de quienes participen del estudio.

El acto de autorizar la participación de su hijo/hija en la investigación es **absolutamente libre y voluntario**. Todos los datos que se recojan, serán estrictamente **anónimos y de carácter privados**. Además, los datos entregados serán absolutamente **confidenciales** y sólo se usarán para los fines científicos de la investigación. El responsable de esto, en calidad de **custodio de los datos**, será el Investigador Responsable del proyecto, quien tomará todas las medidas necesarias para cautelar el adecuado tratamiento de los datos, el resguardo de la información registrada y la correcta custodia de estos.

El investigador Responsable del proyecto y la Universidad Técnica de Ambato asegura la **total cobertura de costos** del estudio, por lo que la participación de su hijo/hija no significará gasto alguno. Por otra parte, la participación en este estudio **no involucra pago o beneficio económico** alguno.

Si presenta dudas sobre este proyecto o sobre la participación de su hijo/hija en él, puede hacer preguntas en cualquier momento de la ejecución del mismo. Igualmente, puede retirarse de la investigación en cualquier momento, sin que esto represente perjuicio. Es importante que usted considere que la participación en este estudio es **completamente libre y voluntaria**, y que **existe el derecho a negarse a participar o a suspender y dejar inconclusa la participación** cuando así se desee, sin tener que dar explicaciones ni sufrir consecuencia alguna por tal decisión.

**ANEXO 11. Ficha Socioeconómica**

| <b>FICHA SOCIO-ECONÓMICA</b>     |        |                                  |        |  |          |  |
|----------------------------------|--------|----------------------------------|--------|--|----------|--|
| <b>Código:</b>                   |        |                                  |        |  |          |  |
| <b>Nombres y Apellidos:</b>      |        |                                  |        |  |          |  |
| <b>Edad:</b>                     |        | <b>Sexo:</b>                     |        |  |          |  |
| <b>Ocupación:</b>                |        | <b>Instrucción:</b>              |        |  |          |  |
| <b>Cedula de Identidad:</b>      |        | <b>Teléfono:</b>                 |        |  |          |  |
| <b>Lugar de Nacimiento:</b>      |        | <b>Fecha de Nacimiento:</b>      |        |  |          |  |
| <b>Síndrome de Down:</b>         |        | <b>Discapacidad Intelectual:</b> |        |  |          |  |
| <b>Dirección domiciliaria:</b>   |        |                                  |        |  |          |  |
| <b>Antecedentes patológicos:</b> |        |                                  |        |  |          |  |
| <b>Medicación que utiliza:</b>   |        |                                  |        |  |          |  |
| <b>Peso en kg:</b>               |        |                                  |        |  |          |  |
| <b>Talla:</b>                    |        |                                  |        |  |          |  |
| <b>Discapacidad:</b>             | Visual |                                  | Motora |  | Auditiva |  |
|                                  | Otra   |                                  |        |  |          |  |
| <b>Grado de discapacidad:</b>    |        |                                  |        |  |          |  |

**Anexo 12. SEGUIMIENTO INICIAL Y FINAL**

**TEST DE EVALUACIÓN COGNITIVA Y MOTORA: EQUILIBRIO Y COORDINACIÓN PARA DEPORTISTAS CON SÍNDROME DE DOWN Y DISCAPACIDAD INTELECTUAL**

| <b>TEST</b>                       | <b>EVALUACIÓN INICIAL</b><br><b>FECHA:</b> | <b>EVALUACIÓN FINAL</b><br><b>FECHA:</b> |
|-----------------------------------|--|--|
| <i><b>EQUILIBRIO</b></i>          | <i><b>PUNTUACIÓN INICIAL</b></i>           | <i><b>PUNTUACIÓN FINAL</b></i>           |
| <b><u>PRUEBA DE ROMBERG</u></b>   |  |  |
| <i><b>COORDINACIÓN MOTORA</b></i> | <i><b>PUNTUACIÓN INICIAL</b></i>           | <i><b>PUNTUACIÓN FINAL</b></i>           |
| <b><u>TEST KTK</u></b>            |  |  |
| <i><b>COGNITIVO</b></i>           | <i><b>PUNTUACIÓN INICIAL</b></i>           | <i><b>PUNTUACIÓN FINAL</b></i>           |
| <b><u>MINI MENTAL</u></b>         |  |  |

### **Anexo 13. Evaluaciones Iniciales**



**Ilustración 1. Evaluación del KTK, saltos laterales**

### **Anexo 14. Evaluaciones Finales**



**Ilustración 2. Evaluación del KTK, equilibrio dinámico**



### **Anexo 15. Intervenciones del protocolo**



**Ilustración 3. Protocolo de ejercicios, calentamiento**

### **Anexo 16. Intervenciones del protocolo**



**Ilustración 4. Protocolo de ejercicios, dificultad media**

## Anexo 17. Intervenciones del protocolo



**Ilustración 5. Protocolo de ejercicios, dificultad baja por ejercicio**

## Anexo 18. Intervenciones del protocolo



**Ilustración 6. Protocolo de ejercicios, dificultad alta**