



**UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**Escuela Académico Profesional de Tecnología Médica**

**FUNCIÓN VESTIBULAR Y LA COORDINACIÓN MOTORA EN  
NIÑOS ATENDIDOS EN EL CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA  
NEUROLÓGICA - CERFINEURO, 2021**

**Tesis para optar el título profesional de Licenciada en Tecnología  
Médica en Terapia Física y Rehabilitación**

**Presentado por:**

**AUTOR: Bach. ESPINOZA BENDEZU, YANDRE ANTONIA**

**ASESOR: MG. ARRIETA CORDOVA, ANDY FREUD**

**CODIGO ORCID: 0000-0002-8822-3318**

**Lima- Perú**

**2021**

## **DEDICATORIA**

La presente tesis la dedico a mis padres por apoyarme en los buenos y malos momentos y por confiar en mí, a mis profesores por guiarme a lo largo de toda mi carrera dentro y fuera de la universidad.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mi familia por aconsejarme, a mis hijas  
por darme la fortaleza  
de seguir adelante y a dios por cuidarme en todo momento  
por darme salud y confianza en si misma.

**SESOR**

**MG. ANDY FREUD ARRIETA CÓRDOVA**

**JURADOS:**

**PRESIDENTE:**

**SECRETARIO:**

**VOCAL:**

# ÍNDICE

	<b>Página</b>
<b>1. EL PROBLEMA</b> .....	4
1.1. Planteamiento del problema.....	4
1.2. Formulación del problema.....	6
1.2.1. Problema general.....	6
1.2.2. Problemas específicos.....	6
1.3. Objetivos de la investigación.....	6
1.3.1. Objetivo general.....	6
1.3.2. Objetivos específicos.....	7
1.4. Justificación de la investigación.....	7
1.4.1. Justificación teórica.....	7
1.4.2. Justificación metodológica.....	8
1.4.3. Justificación práctica.....	8
1.5. Delimitación de la investigación.....	8
1.5.1. Temporal.....	8
1.5.2. Espacial.....	8
1.5.3. Recursos.....	8
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....	10
2.1. Antecedentes.....	10
2.2. Bases teóricas.....	15
2.3. Formulación de hipótesis.....	18
2.3.1. Hipótesis general.....	18
2.3.2. Hipótesis específicas.....	19

<b>3. METODOLOGÍA.....</b>	<b>20</b>
3.1. Método de la investigación.....	20
3.2. Enfoque de la investigación.....	20
3.3. Tipo y nivel de investigación.....	20
3.4. Diseño de la investigación.....	20
3.5. Población, muestra y muestreo.....	21
3.6. Variables y operacionalización.....	23
3.7. Técnica e instrumento de recolección de datos.....	24
3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos.....	30
3.9. Aspectos éticos.....	31
<b>4. PRESENTACION Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS</b>	
4.1 Análisis de los resultados	40
4.2 Discusión de los Resultados	46
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
5.1 Conclusiones	47
5.2 Recomendaciones	47
<b>6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>35</b>
<b>ANEXOS</b>	
<b>Anexo N° 01: Matriz de consistencia .....</b>	<b>41</b>
<b>Anexo N° 02: Instrumento.....</b>	<b>43</b>
<b>Anexo N° 03: Validez del instrumento.....</b>	<b>45</b>
<b>Anexo N° 04: Formato de consentimiento informado.....</b>	<b>46</b>
<b>Anexo N° 05: Solicitud a la institución para la recolección de los datos.....</b>	<b>50</b>
<b>Anexo N° 06: Carta de aceptación para la recolección de datos.....</b>	<b>51</b>

## INDICE DE TABLAS

1. **Tabla No 1:** Frecuencia de la edad de los niños del Centro Cerfíneuro
2. **Tabla No 2:** frecuencia del género de los niños del Centro Cerfíneuro
3. **Tabla No3:** Prueba de normalidad de los puntajes de las variables de estudio
4. **Tabla No 4:** Relación entre la función vestibular y la coordinación motora en niños del Centro Cerfíneuro.
5. **Tabla No 5:** Relación entre la coordinación motora y la primera prueba de la función vestibular en niños “Prueba de Romberg”
6. **Tabla No 6:** Relación entre la coordinación motora y la segunda prueba de la función vestibular en niños “Prueba de los índices de Barany”
7. **Tabla No 7:** Relación entre la coordinación motora y la tercera prueba de la función vestibular en niños “Prueba de Unterberger-Fukuda o de la marcha simulada”
8. **Tabla No 8:** Relación entre la coordinación motora y la primera prueba de la función vestibular en niños “Prueba de Babinsky-Weil o WOFEC-Walk On Floor Eyes Closed”

## **INDICE DE FIGURAS**

1. **Figura No 1:** Frecuencia de la edad de los niños del Centro Cerfíneuro
2. **Figura No 2:** Frecuencia del género de los niños del Centro Cerfíneuro



## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la relación entre la función vestibular y la coordinación motora en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021.

**Materiales y Métodos:** La técnica fue el análisis documental mediante una Ficha de recolección de datos, el método de investigación fue hipotético-deductivo de enfoque cuantitativo Diseño No experimental de alcance correlacional. La muestra fue de 80 niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica – Cerfineuro, de ambos sexos con edad de a partir de los 8 a 12 años. **Resultados:** El 52.5% estuvieron comprendidas entre las edades de 10 a 11 años y el menor porcentaje de 15% estuvo comprendido en la edad de 12 años. El 71.3% de los niños evaluados estuvo conformado por el género masculino y el 28.8% de los niños evaluados fueron del género femenino. se observa que la función vestibular y la coordinación motora en niños tienen relación significativa ( $p=0,007<0.01$ ), la “Prueba de Romberg” y la coordinación motora tienen relación significativa ( $p=0,025<0.05$ ), la coordinación motora y la Prueba de los índices de Barany no tienen una relación ( $p=0,695>0.05$ ), la coordinación motora y la “Prueba de Unterberger- Fukuda o de la marcha simulada tienen relación significativa ( $p=0,008<0.01$ ), la Coordinación motora y la Prueba de Babinsky-Weil o WOFEC-Walk On Floor Eyes Closed tienen relación significativa ( $p=0,021<0.05$ ). **Conclusiones:** De todas las pruebas de función vestibular, la única que no tuvo relación con la coordinación motora fue la Prueba de los índices de Barany. La mayoría de los niños estuvieron entre las edades de 10 a 11 años, hubo mayor porcentaje del género femenino.

**Palabras Claves:** Coordinación motora, función vestibular, Prueba de los índices de Barany, la Prueba de Romberg, la Prueba de Unterberger- Fukuda, la Prueba de Babinsky-Weil

## ABSTRAC

**Objective:** To determine the relationship between vestibular function and motor coordination in children treated at the Neurological Physical Rehabilitation Center - Cerfineuro, 2021. **Materials and Methods:** The technique was documentary analysis through a data collection sheet, the research method It was hypothetical-deductive with a quantitative approach. Non-experimental design with a correlational scope. The sample consisted of 80 children treated at the Neurological Physical Rehabilitation Center - Cerfineuro, of both sexes, aged between 8 and 12 years. **Results:** 52.5% saw the ages of 10 to 11 years old and the lowest percentage of 15% were between the ages of 12 years. 71.3% of the children evaluated were male and 28.8% of the children evaluated were female. It is observed that vestibular function and motor coordination in children have a significant relationship ( $p=0.007<0.01$ ), the "Romberg Test" and motor coordination have a significant relationship ( $p=0.025<0.05$ ), motor coordination and the Test of the Barany indices do not have a relationship ( $p=0.695>0.05$ ), motor coordination and the "Unterberger-Fukuda test or simulated walking test have a significant relationship ( $p=0.008<0.01$ ), motor coordination and the Babinsky-Weil or WOFEC-Walk On Floor Eyes Closed have a significant relationship ( $p=0.021<0.05$ ). **Conclusions:** Of all the vestibular function tests, the only one that was not related to motor coordination was the Barany Indices Test. Most of the children were between the ages of 10 to 11 years, there was a higher percentage of the female gender. **Keywords:** Motor coordination, vestibular function, Barany indices test, Romberg test, Unterberger-Fukuda test, Babinsky-Weil test

## **1. EL PROBLEMA**

### **1.1. Planteamiento del problema**

La función vestibular y las habilidades motoras son de gran importancia en el desarrollo del niño para poder funcionar eficazmente, tanto durante actividades estáticas como dinámicas. Los bebés se desarrollan al estar en contacto con estímulos externos y aprenden a moverse por su entorno; eventualmente, cuando los bebés crezcan, su coordinación se desarrollará más rápidamente a medida que comienzan a gatear, caminar, saltar y correr.<sup>1</sup>

Cuando los niños se involucran en actividades más complejas y difíciles en el patio de recreo y en el hogar, están desarrollando sus habilidades motoras que les ayudará en su crecimiento; sin embargo, cuando un niño tiene retrasos en el desarrollo y no logra mejorar sus habilidades con el paso del tiempo, puede afectar su aprendizaje.<sup>2</sup> Por lo que si un niño aparentemente “normal” no realiza adecuadamente actividades de acuerdo a su edad, se puede sospechar de retrasos en el desarrollo manifestado en una mala coordinación sensorial.<sup>3</sup>

Los niños desarrollan destrezas a diferente ritmo, algunos simplemente tardan más tiempo en adquirirlas, y solo necesitan más práctica y oportunidades para desarrollar sus habilidades. Las habilidades motoras son aquellas que requieren el movimiento de todo el cuerpo e involucran los músculos necesarios para realizar las funciones cotidianas como caminar, correr, saltar; habilidades de juego (por ejemplo, escalada); habilidades deportivas (por ejemplo, atrapar, lanzar y golpear una pelota) y también habilidades de coordinación viso manual.<sup>4</sup> También, la actividad física desempeña un papel muy importante en el

desarrollo del niño, esto es respaldado por las muchas evidencias científicas en relación directa entre la actividad física y las habilidades motoras en los niños.<sup>5,6</sup>

Por otra parte, la interacción sensorial y motora, siendo base para el crecimiento, el desarrollo y el aprendizaje de un niño en el mundo que lo rodea, permiten al niño relacionarse con el entorno y con su propio cuerpo<sup>2</sup>, gracias a esto, el niño podrá dar respuestas adaptadas a las condiciones del medio o del entorno, al igual que durante sus actividades cotidianas. El desarrollo sensorial es la manera que tiene el niño de experimentar a través de los sentidos, siendo uno de ellos, el sistema vestibular.<sup>7</sup> Las habilidades sensoriales implican el uso a través de los sentidos que trabajan juntos para el funcionamiento sensorial general. Mientras que, las habilidades motoras incluyen la coordinación de ambos lados del cuerpo (coordinación bilateral), la fuerza y el tono de los músculos, las habilidades motoras gruesas y finas, el equilibrio y la postura vestibular, el seguimiento y la coordinación visual, el ritmo y la sincronización, y el dominio.<sup>8</sup>

Entonces, sabemos que algunos niños podrían presentar disfunción vestibular que altere su habilidad motora aún sin un diagnóstico establecido; por lo tanto, esta investigación sería una propuesta a realizar con el fin de relacionar la función vestibular detectando problemas vestibulares con dificultades de las habilidades motoras en los niños, lo cual fue de gran utilidad para establecer un diagnóstico y así plantear y monitorizar un correcto tratamiento.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cómo se relaciona la función vestibular con la coordinación motora en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- ¿Cuáles son las características sociodemográficas de los niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021?

- ¿Cómo se relaciona la coordinación motora con la primera prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021?
- ¿Cómo se relaciona la coordinación motora con la segunda prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021?
- ¿Cómo se relaciona la coordinación motora con la tercera prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021?
- ¿Cómo se relaciona la coordinación motora con la cuarta prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021?

### **1.3. Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1. Objetivo General**

- Determinar la relación entre la función vestibular y la coordinación motora en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Conocer las características sociodemográficas de los niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021.
- Identificar la relación entre la coordinación motora y la primera prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021.
- Identificar la relación entre la coordinación motora y la segunda prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021.

- Identificar la relación entre la coordinación motora y la tercera prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021.
- Identificar la relación entre la coordinación motora y la cuarta prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021.

#### **1.4. Justificación de la investigación**

##### **1.4.1. Justificación teórica**

El presente estudio se justifica en la existencia de información sobre las variables de estudio en el cual se determinará la relación entre la función vestibular y la coordinación motora en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica – Cerfineuro. También servirá como un antecedente más que ayude para la elaboración de nuevas investigaciones en este campo de acción relacionadas con la nuestra en beneficio de la sociedad peruana.

##### **1.4.2. Justificación metodológica**

Con el propósito del estudio, se ha diseñado una ficha de recolección de datos que ayudará a recolectar los datos del niño; dentro de ella está incluido 5 pruebas validadas, 4 pruebas que evalúan la función vestibular (Prueba de Romberg, Prueba de los índices de Barany, Prueba de Unterberger-Fukuda y Prueba de Babinsky-Weil) y la prueba KTK (Körperkoordinationstest für Kinder), que evalúa la coordinación motora en niños.

##### **1.4.3. Justificación practica**

El presente estudio busca ofrecer una herramienta de valoración que sea accesible a todo paciente, de bajo costo y muestre resultados objetivos frente a los problemas que se puedan presentar en los niños de estos últimos años; ya que es de mucha importancia poder detectar

a tiempo las patologías vestibulares y/o las alteraciones de la coordinación en niños sanos, y más a los que no se cuenta con financiamiento que alcance a cubrir los gastos de un análisis computarizado.

Además, este estudio fue un aporte más para la disciplina en la terapia física pediátrica, lo cual formará parte de los procedimientos fisioterapéuticos, así como también de los programas fisioterapéuticos y programas preventivos y promocionales.

### **1.5. Limitación de la investigación**

- Una de las limitaciones de nuestro estudio fue la llegada de la pandemia que nos limito mucho en accesibilidad a la población de estudio, dado que cada cierto tiempo la llegada de una nueva ola de contagios aumentaba el numero de muertes y entre ellos los niños, asiendo que se retrase nuestro estudio.
- Los permisos otorgados por el centro de salud al igual de los permisos de los padres, los cuales demostraban desconfianza y recelo a lo que nosotros realizábamos.
- El traslado hacia el centro cada día fue muy complicado por los cuidados de bioseguridad que no se respetaban y la exposición de contagio al que nos exponíamos

## **2. MARCO TEÓRICO**

## **2.1. Antecedentes de la investigación**

### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

**Vaz et al., (2021)** en su investigación tuvieron como objetivo *“Analizar los efectos de un nuevo programa de intervención sobre la coordinación motora gruesa (GMC) de niños de 5 y 10 años, diagnosticado mediante el test de batería KTK.”* El programa se llevó a cabo en 73 estudiantes, seleccionados de manera objetiva no probabilística, con edades entre 5 y 10 años, de una red de educación municipal en la ciudad de Curitiba, Brasil, divididos en dos grupos: Grupo de Control (GC = 35) y Grupo de Intervención (GI = 38). La CMG se evaluó antes y después de la intervención utilizando la batería de prueba KTK. El programa de intervención consistió en 12 semanas de actividades basadas en las estructuras de la Técnica de Motivación Orientada al Dominio (TARGET) y el libro “Escola da Bola - Um ABC para Iniciantes nos Jogos Esportivos”. Los efectos se probaron mediante la prueba de Cohen y la prueba t (dependiente e independiente). En la prueba t dependiente se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el GI, del primer al segundo momento, en todas las pruebas ( $d \geq 0,80$ ). El GI logró una mejora significativa a lo largo de las 12 semanas ( $p < 0,05$ ), mientras que en el GC no hubo diferencias estadísticamente significativas. En la prueba t independiente, en el momento pre intervención (1er Momento), se encontraron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en las cuatro tareas, a favor del GC. En el momento post intervención, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre el GI y el GC. De ello se desprende que un programa de intervención, de 12 semanas de duración, utilizando los juegos de la “Escola da Bola” junto con “TARGET”, aporta mejoras significativas en el desempeño coordinativo de los niños, entre los 5 y los 10 años.<sup>9</sup>

**Vecino, (2020)** en su estudio tuvo como objetivo *“Caracterizar la coordinación motora gruesa en una muestra de 267 estudiantes de Educación Física entre 7 y 12 años de edad,*



*de escuelas del sector oficial de Bucaramanga utilizando la batería KTK.*” Esta investigación fue cuantitativa, de diseño no experimental y de corte transversal. Estuvo conformado por una muestra de 267 estudiantes de Educación Física entre 7 y 12 años de edad de los colegios del sector de Bucaramanga – Colombia. Se utilizó la prueba KTK para relacionar el nivel de coordinación mediante el Cociente motor con el género y la edad de los niños. Los resultados fueron: Con respecto a la coordinación, el 97,3 % de los niños mostraron un nivel de coordinación por debajo de lo normal; el 1,5 % de los niños mostraron un nivel de coordinación normal; y solo el 1,1 % de los niños mostraron un nivel de coordinación por encima de lo normal. Con respecto al género, se estableció que los niños presentaron mejores resultados que las niñas. Con respecto a la edad, en niños de 7 años fue la mayor población que mostró un nivel de coordinación Problemático. Por lo tanto, se concluye que las pruebas de “equilibrio hacia atrás” y “saltos laterales”, no hubo diferencias significativas entre niños y niñas; sin embargo, para las pruebas de “salto unipodal” y “desplazamiento lateral”, existieron diferencias significativas, ya que los niños tienen mejores resultados que las niñas.<sup>10</sup>

**Cañar, (2020)** en su investigación tuvo como objetivo *“Determinar los efectos de la aplicación de la musicoterapia en la coordinación motora y equilibrio en deportistas con Síndrome de Down pertenecientes a Olimpiadas Especiales Ecuador de la provincia de Pichincha, ciudad de Quito.”* Esta investigación fue de tipo descriptiva, pre experimental, de corte longitudinal; la población estuvo conformada por 45 deportistas con Síndrome de Down de los cuales, solo 6 deportistas masculinos, de edad comprendidos de 15 a 42 años, accedieron a participar como muestra de investigación. Se utilizaron diferentes test para medir el equilibrio y coordinación motora, luego de esto se desarrolló un programa de ejercicios con la aplicación de la musicoterapia que tuvo una duración de 8 semanas de intervención (3 veces por semana y cada una de 60 minutos), lo cual consistió en un

programa de entrenamiento con musicoterapia neurológica de 15 ejercicios clasificado en tres niveles de acuerdo a la dificultad (Alto, Medio y Bajo). “Se realizó una evaluación al inicio y al final del tratamiento a través del Test KTK, y Romberg”. Con respecto a la coordinación motora valorado mediante la prueba KTK, la evaluación inicial se obtuvo un promedio de 42% y en la evaluación final se obtuvo un promedio de 54%, mejorando en un promedio del 12%. Con respecto al equilibrio valorado mediante la prueba de Romberg, la evaluación inicial se obtuvo un promedio de 59% y en la evaluación final se obtuvo un promedio de 76%, mejorando en un promedio del 17%. Por lo tanto, se concluye que la musicoterapia neurológica aplicada a deportistas con Síndrome de Down durante un mínimo 3 semanas de intervención aporta excelentes resultados.<sup>11</sup>

**Ochoa, (2019)** en su estudio tuvo como objetivo *“Evaluar el efecto de un programa de educación física para niños con discapacidad auditiva sobre el cociente motor, edad motora equivalente y desarrollo motor grueso.”* Tuvo de diseño cuasi-experimental, con muestreo por conveniencia, participando 38 estudiantes diagnosticados con discapacidad auditiva; los cuales fueron divididos aleatoriamente en dos grupos: un grupo experimental (n=23) y un grupo control (n=15). Se les evaluó el cociente motor, la edad motora equivalente y el desarrollo motor grueso mediante el “Test KTK”, “Inventario de Desarrollo Battelle” y “Test de desarrollo motor grueso TGMD-2”, respectivamente. El programa de educación física para niños con discapacidad auditiva tuvo una duración de 4 meses de intervención (5 veces por semana y cada una de 50 minutos), comunicándose con lenguaje de señas mexicana y aplicando una serie de tareas que enfatizaron la coordinación motora. Para comparar las variables de estudio se utilizó el test de análisis de varianza (ANOVA) mixtas 2 x 2. Con respecto al cociente motor, el promedio del grupo experimental aumentó del 66.5 al 84.2 con la intervención; mientras que, el promedio del grupo control aumentó del 64.6 al 68.8. Con respecto a la edad motora equivalente, la edad del grupo control aumentó de 74 meses (6.1

años) a 77 meses (6.4 años). Con respecto al cociente de desarrollo motor grueso, el promedio del grupo experimental aumentó de 87.1 a 99.3 con la intervención; mientras que, el promedio del grupo control aumentó de 86.5 a 91.7. Se observó una interacción doblemente significativa entre los 2 grupos. Se concluye que, los valores de las variables dependientes de cociente motor, edad motora equivalente y desarrollo motor grueso resultaron con cambios significativos entre los 2 grupos.<sup>12</sup>

**Morales et al., (2019)** en su investigación tuvieron como objetivo “*Analizar las capacidades de coordinación en escolares de 10° y 11° grado de una escuela pública de Bogotá.*” Fue un estudio analítico y de corte transversal. La muestra estuvo conformada por 63 escolares (30 hombres y 33 mujeres) con una edad promedio de  $16,24 \pm 0,689$ , y se les evaluó el cociente motor mediante la prueba KTK. Se realizó una estadística descriptiva mediante frecuencias, porcentajes, promedio y desviación estándar. Se analizaron los datos mediante la prueba de Kolmogórov-Smirnov para su normalidad y luego se aplicó la “prueba T- Student” para medir la diferencia significativa entre las variables. Se consideró una diferencia significativa un valor de  $p < 0,05$ . Con respecto al nivel de coordinación motora, se obtuvo que el 11,1% ( $n = 7$ ) mostró un nivel de coordinación sintomático, el 58,7% ( $n = 37$ ) mostró un nivel de coordinación normal y el 30,2% ( $n = 19$ ) mostró un nivel de coordinación buena. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) en el cociente motor entre niños (37.048) y niñas (34.374), estando las niñas principalmente en la categoría sintomática. Se concluyó que, los niños presentaron un mejor nivel de coordinación motora con respecto a las niñas; por lo que las niñas necesitarían incrementar las experiencias motoras para mejorar sus habilidades de coordinación.<sup>13</sup>

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

**Phillipps (2019)** en su estudio tuvo como objetivo “*Determinar la relación entre las variables: actividad física y coordinación motora gruesa ante los escolares del quinto ciclo*

*del nivel primaria de la institución educativa n° 1149 Sagrado Corazón de Jesús en el Cercado de Lima.*” Este estudio fue de diseño correlacional, no experimental; estuvo conformado por una población de 108 escolares, los cuales se les aplicó 2 instrumentos: “Cuestionario de Godin y Shephard” y “Test de Coordinación corporal infantil KTK”, ambos instrumentos ampliamente utilizados en estudios de esta naturaleza. Se obtuvo como resultado: Con respecto al nivel de Actividad Física, el 54% de los estudiantes obtuvieron un nivel bajo de actividad; también se obtuvo que el 75% de los estudiantes que practicaban Actividad Física liviana obtuvieron un nivel medio, el 64% de los estudiantes que practicaban Actividad Física moderada obtuvieron un nivel bajo y el 98% de los estudiantes que practicaban Actividad Física extenuante obtuvieron un nivel medio. Con respecto al nivel de Coordinación Motora Gruesa, el 39% de los estudiantes obtuvieron un nivel medio. Mediante la prueba estadística Rho de Spearman para correlacionar variable, se concluyó que, si hubo una correlación significativa entre la actividad física y coordinación motora gruesa, a pesar que tuvo una correlación débil ( $Rho = 0,632$ ). Además, se debe tener en cuenta el trabajo de la coordinación motora gruesa en estadios de edades tempranas.<sup>14</sup>

**Rivas (2018)** en su estudio tuvo como objetivo *“Determinar comparativamente el nivel de desarrollo de la coordinación motora gruesa y la actividad física que presentan las alumnas del quinto grado del nivel de educación primaria de la Institución Educativa Emblemática Juana Alarco de Dammert de Miraflores año 2015.”* Fue un estudio correlacional, no experimental de tipo transversal, y estuvo conformado con una población de 204 alumnas, a los que se le aplicó la Batería KTK evaluando la coordinación motora gruesa y el Cuestionario de Godin y Shephard evaluando la actividad física. Se recurrió a los procedimientos habituales de ensayo de hipótesis para pruebas paramétricas “Anova” de un factor y para los datos no paramétricos, la prueba de “Kruskal-Wallis”. Se concluyó que, la relación entre el nivel de coordinación motora gruesa y el nivel de actividad física en las

alumnas del 5º grado de educación primaria tuvo una diferencia significativa; con respecto a la coordinación motora gruesa de las alumnas del 5º grado del nivel de educación primaria, no hubo diferencias significativas; sin embargo, con respecto a la actividad física de las alumnas del quinto grado del nivel de educación primaria, si hubo diferencias significativas.<sup>15</sup>

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Sistema vestibular**

El sistema vestibular es un sistema sensorial que proporciona a nuestro cerebro información sobre el movimiento, la posición de la cabeza y la orientación espacial; también está involucrado con las funciones motoras que nos permiten mantener el equilibrio, estabilizar la cabeza y el cuerpo durante el movimiento y mantener la postura. Por lo tanto, el sistema vestibular es esencial para el movimiento y el equilibrio normales.<sup>16</sup>

#### **Componentes**

El sistema vestibular se compone de varias estructuras y tractos, pero los componentes principales del sistema se encuentran en el oído interno, que actúa como un acelerómetro miniaturizado y un dispositivo de guía inercial, informando continuamente información sobre los movimientos y la posición de la cabeza y el cuerpo a los centros integradores ubicado en el tronco del encéfalo, el cerebelo y el sistema somático sensorial,<sup>17</sup> estos son los componentes que conforman el sistema vestibular:

- ✓ El oído interno, que está en un sistema de compartimentos interconectados llamado laberinto vestibular.
- ✓ El laberinto vestibular, que está formado por los conductos semicirculares y los órganos otolíticos y contiene receptores para las sensaciones vestibulares.

- ✓ Los receptores, que envían información vestibular a través del nervio vestibulococlear al cerebelo y a los núcleos del tronco del encéfalo llamados núcleos vestibulares.
- ✓ Los núcleos vestibulares, que transmiten la información a una variedad de objetivos, que van desde los músculos del ojo hasta la corteza cerebral.

### **Sistema vestibular en niños**

El sistema vestibular se desarrolla en el transcurso de la fase prenatal y se activa desde el nacimiento, es el encargado de regular el equilibrio y el movimiento, permitiéndonos situarnos dentro del medio, así como tomar conciencia de las partes de nuestro cuerpo (músculos y articulaciones) a fin de saber sobre la posición del cuerpo o lo que estamos realizando. Además, nos proporciona la mayor parte de percepción de movimiento y ayuda a percibir el espacio con interacción del sistema visual.<sup>18</sup>

“Los niños van aprendiendo a utilizar herramientas sencillas en casa o en la escuela por lo que debe recurrir a la información sensorial, la cual está relacionada con el sistema vestibular; y así, llegando a perfeccionar sus habilidades en tareas motrices un poco más complejas”.<sup>19, 20</sup>

Los niños que presentan alteraciones del sistema vestibular pueden presentar dificultades con las habilidades motoras de distintas formas. Es posible que no reconozcan la posición de su cuerpo con respecto al espacio. Esto puede hacer que se sientan fuera de balance y fuera de control. Una actividad como correr o incluso subir y bajar escaleras puede ser difícil para los niños que tienen dificultades para saber cómo está orientado su cuerpo y si es estable. Pueden moverse lentamente o evitar actividades que sean demasiado desafiantes. Es posible que no les gusten las actividades físicas que a otros niños les resultan divertidas.<sup>21</sup>

Algunos niños son muy sensibles al estímulo vestibular y actúan de manera exagerada a los movimientos y a cualquier desplazamiento de su cuerpo. “Estos niños son excesivamente

cautos y frecuentemente llamará la atención su falta de exploración del ambiente. Pueden mostrar auténtico pavor a los típicos juegos de parque, como son los toboganes y los columpios. Preferirán los juegos tranquilos y sedentarios. En las escaleras se agarrarán a la barandilla de modo excesivo. Al igual que el niño que es hipersensible al tacto, el niño hipersensible al estímulo vestibular se halla a menudo en un estado de alerta elevado.”<sup>22</sup>

### **2.2.2. Coordinación motora**

El concepto de coordinación ha sido expuesto bajo los criterios de diversos autores, quienes manifiestan concepciones en común: relacionado con el movimiento, la organización, la secuencia y la progresión que comprenden las capacidades coordinativas. “Dichas capacidades, están determinadas por procesos básicos que controlan, regulan y organizan los movimientos, para efectuar la progresión de estas quienes comprenden: el equilibrio, el ritmo, la orientación espaciotemporal, la reacción motora, la diferenciación kinestésica, la adaptación y transformación, y la combinación y acoplamiento de los movimientos.”<sup>23</sup>

La coordinación motora es la capacidad de coordinar la activación muscular en una secuencia que preserva la postura. El uso de sinergias musculares en reacciones posturales y estrategias de balanceo en bipedestación son ejemplos de esta coordinación. La fuerza y el tono muscular son requisitos previos para el movimiento contra la gravedad y la coordinación motora.<sup>24</sup>

Esta coordinación es de gran importancia para el ámbito pedagógico; por ejemplo, en el colegio cuando los niños empiezan a escribir (coordinación viso-manual),<sup>25</sup> jugar con una pelota de baloncesto significa usar el brazo y la mano para hacer rebotar la pelota mientras sus pies y piernas lo mueven por la cancha (coordinación manual), comenzar a vestirse es importante porque puede utilizar ambos lados del cuerpo al mismo tiempo (coordinación bilateral). Muchas habilidades que los niños usan para la escuela y para divertirse requieren coordinación bilateral. Cortar un trozo de papel significa sostener las tijeras en una mano y

el papel en la otra. Todas estas habilidades están conectadas entre sí. "Alguien que tiene dificultades de planificación motora tendrá dificultades con el control motor, y una persona que tiene problemas de control motor no tendrá los componentes básicos para la coordinación motora" (Meghan A. Corridan).<sup>26</sup>

## **2.3. Formulación de hipótesis**

### **2.3.1. Hipótesis general**

**Hi:** Existe relación entre la función vestibular y la coordinación motora en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021.

**Ho:** No existe relación entre la función vestibular y la coordinación motora en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021.

### **2.3.2. Hipótesis específicas**

- **Hi1:** Existe relación entre la coordinación motora y la primera prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021.
- **Ho1:** No existe relación entre la coordinación motora y la primera prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021.
- **Hi2:** Existe relación entre la coordinación motora y la segunda prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021.



- **Ho2:** No existe relación entre la coordinación motora y la segunda prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021.
- **Hi3:** Existe relación entre la coordinación motora y la tercera prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021.
- **Ho3:** No existe relación entre la coordinación motora y la tercera prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021.
- **Hi4:** Existe relación entre la coordinación motora y la cuarta prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021.
- **Ho4:** No existe relación entre la coordinación motora y la cuarta prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021.

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Método de la investigación**

El método de investigación fue hipotético-deductivo. “A través de observaciones realizadas de un caso particular se plantea un problema (Bisquerra, 1998).”

### **3.2. Enfoque de la investigación**

En esta investigación, el enfoque fue cuantitativo, porque nos permite examinar los datos de manera científica, o de manera más específicamente de forma numérica, generalmente con ayuda de herramientas de campo de la estadística.<sup>27</sup>

### **3.3. Tipo y nivel de investigación**

Esta investigación fue de tipo aplicada porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren y lo que le interesa al investigador son las consecuencias prácticas de los conocimientos. Según Sarmiento, menciona que este tipo de investigación se elabora tomando como patrón el nivel de abstracción del trabajo y para otros según el uso que se pretende dar al conocimiento.<sup>28</sup> Además, esta investigación fue de nivel Correlacional.

### **3.4. Diseño de investigación**

Según el sistema internacional de clasificación GRADE<sup>29</sup>, el diseño de investigación fue No experimental u observacional, porque el investigador se limita a observar situaciones ya existentes dada la incapacidad de influir sobre las variables y sus efectos; prospectivo porque requiere mirar sistemáticamente el futuro a largo plazo en ciencia, tecnología, economía y sociedad; y de corte transversal porque se realizarán las encuestas en un solo momento del tiempo.

### **3.5. Población, muestra muestreo**

#### **3.5.1. Población**

La población de estudio fue de 100 niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica – Cerfineuro, de ambos sexos con edad de a partir de los 8 a 12 años.

#### **3.5.2. Muestra**

La muestra fue de 80 niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica – Cerfineuro, de ambos sexos con edad de a partir de los 8 a 12 años.

### **Cálculo del tamaño de muestra:**

$$M = \frac{z^2 p (1-p) N}{(N-1) e^2 + z^2 p (1-p)}$$

M = muestra

p = proporción de éxito (en este caso 50% = 0.5)

1-p = proporción de fracaso (en este caso 50% = 0.5)

e = margen de error (en este caso 5% = 0.05)

z = valor de distribución normal para el nivel de confianza (en este caso del 95% = 1.96)

N = tamaño de la población (en este caso 100)

Entonces:

$$M = \frac{(1.96)^2 * 0.5 * 0.5 * 100}{(100-1) * (0.05)^2 + (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}$$

M = 80

### **3.5.3. Muestreo**

Se realizará un muestreo probabilístico de tipo aleatorio simple de acuerdo a los criterios de selección descritos.

#### **Criterios de selección**

- **Criterios de Inclusión:**
  - ✓ Niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica – Cerfineuro
  - ✓ Niños de ambos sexos.
  - ✓ Niños con lesiones traumáticas en miembros inferiores
  - ✓ Niños de edad comprendido entre los 8 a 12 años.
  - ✓ Niños que entiendan y acepten el asentimiento informado.

- ✓ Niños cuyos padres entiendan y acepten el consentimiento informado.
- **Criterios de Exclusión:**
  - ✓ Niños que abandonen el estudio voluntariamente
  - ✓ Niños que sufran de alguna enfermedad cardiorrespiratoria
  - ✓ Niños que hayan sido operadas y/o sufrido fracturas en miembros inferiores
  - ✓ Niños que sufran alguna lesión durante el estudio y no les permita continuar con el estudio.
  - ✓ Niños que tengan afecciones neurológicas post Covid 19
  - ✓ Niños con tono bajo
  - ✓ Niños con problemas de pie plano
  - ✓ Niños con retardo mental

### 3.6. Variables y operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	TIPO	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR	VALOR
<b>Variable 1:</b> Función vestibular	Para la medición de la Función vestibular se utilizarán las 4 pruebas de la ficha de recolección de datos.	Primera prueba	Cualitativa	Ordinal	Prueba de Romberg	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normal Ninguna Prueba positiva</li> <li>• Leve 1 a 2 pruebas Positivas</li> <li>• Moderado 3 pruebas Positivas</li> <li>• Severo 4 pruebas Positivas</li> </ul>
		Segunda prueba	Cualitativa		Prueba de los índices de Barany	
		Tercera prueba	Cualitativa		Prueba de Unterberger-Fukuda (marcha simulada)	
		Cuarta prueba	Cualitativa		“Prueba de Babinsky-Weil (WOFEC-Walk On Floor Eyes Closed)”	
<b>Variable 2:</b> Coordinación motora	Para la medición de la Coordinación motora se utilizará la Prueba KTK (Körperkoordinationstest für Kinder) de la ficha de recolección de datos.	Prueba para evaluar la coordinación motora	Cualitativa	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “Equilibrio retaguardia (ER)”</li> <li>• “Saltos Monopedales (SM)”</li> <li>• “Saltos laterales (SL)”</li> <li>• “Transposición lateral (TL)”</li> </ul>	<b>Nivel de coordinación motora:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemático = Cociente motor de 56 a 70</li> <li>• Sintomático = Cociente motor de 71 a 85</li> <li>• Normal = Cociente motor de 86 a 115</li> <li>• Bueno = Cociente motor de 116 a 130</li> <li>• Alto = Cociente motor de 131 a 145</li> </ul>
<b>Variable interviniente:</b> Características Sociodemográficas	Se medirá con la ficha de recolección de datos	Nivel biológico	Cualitativo	Nominal	• Sexo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masculino</li> <li>• Femenino</li> </ul>
			Cuantitativo	Ordinal	• Edad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 años</li> <li>• 9 años</li> <li>• 10 años</li> <li>• 11 años</li> <li>• 12 años</li> </ul>

### **3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.7.1. Técnica**

La técnica fue el análisis documental mediante una Ficha de recolección de datos, lo cual incluirá 5 pruebas, 4 pruebas para la evaluación de la función vestibular y 1 para la evaluación de la coordinación motora. Luego, se procederá a la recolección de datos mediante las siguientes actividades:

- ✓ Se solicitará al director(a) general del Centro de Rehabilitación Física Neurológica – Cerfineuro el permiso correspondiente mediante una solicitud (Anexo N° 07) para la realización del proyecto de investigación durante los meses de Febrero del 2022 a Marzo del 2022, recolección de los datos y la presentación de los resultados en formato de tesis y artículo científico.
- ✓ Se procederá a seleccionar a los niños de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión, luego se solicitará la autorización del padre/apoderado mediante un consentimiento informado y la del niño mediante el asentimiento informado (se les entregarán una copia de cada documento a cada uno), para que permitan de forma voluntaria la evaluación del participante mediante una Ficha de recolección de datos que durará alrededor de 30 minutos sobre la función vestibular y la coordinación motora, que se realizará entre los meses de Febrero de 2022 a Marzo del 2022.
- ✓ Se tendrá en cuenta que toda la información recolectada de los participantes se almacenará en un sobre y estará encargado por la encargada de esta investigación para asegurar la confidencialidad de los datos obtenidos y que la apreciación subjetiva sea la misma para todos los casos.

#### **3.7.2. Instrumento de recolección de datos**

Se realizará mediante una Ficha de recolección de datos, que está validado por 3 jueces expertos y se llevó a cabo en una población de 20 niños como prueba piloto.

- **CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS**

- ✓ **Sexo:** Caracteres sexuales morfológicos de todas las personas y se divide en: Masculino y Femenino.

- ✓ **Edad:** Años de vida de la persona que estará en un rango de 8 a 12 años.

- **EVALUACIÓN DE LA FUNCION VESTIVULAR<sup>30, 31</sup>**

**A) Prueba de Romberg**

Consiste en la exploración de la estabilidad del paciente en posición de pie, con los pies juntos, los ojos cerrados y los brazos extendidos a lo largo del cuerpo, y observar si el paciente es capaz de mantener el equilibrio. Para hacer la prueba más fiable se puede realizar la maniobra de “distracción de Jendrassik”, que consiste en que el paciente se coja las manos haciendo presión hacia fuera. Es una prueba para evaluar el equilibrio estático.

La prueba se considera positiva si el paciente oscila o se cae hacia un lado al cerrar los ojos, lo que indica que el paciente presenta patología vestibular y/o propioceptiva.

**B) Prueba de los índices de Barany**

Consiste en el estudio de las desviaciones segmentarias de los miembros superiores en extensión, y observar si el paciente permanecer sentado con la espalda recta, con los ojos cerrados, y con los brazos y dedos índices en extensión (señalando al frente) a la altura del explorador, el explorador estará sentado frente al paciente en la misma posición y con sus dedos índices junto a los del paciente.

La prueba se considera positiva si el paciente realiza desviaciones del cuerpo o de los miembros superiores en el plano horizontal o vertical, también si presenta asimetría.

**C) Prueba de Unterberger-Fukuda o de la marcha simulada**

Consiste en el equilibrio del paciente en bipedestación, sin desplazarse con los ojos cerrados y brazos extendidos al marcar el paso elevando las rodillas, como la marcha militar, durante unos 30 segundos y/o al menos dar 80 pasos para que la prueba sea fiable. Observar si el paciente permanece en la misma posición inicial al finalizar la prueba, aunque podría adelantarse unos pasos. Es una prueba para evaluar el equilibrio dinámico. La prueba se considera positiva si el paciente se adelanta más de 50 centímetros o gira más de 45-50 grados.

#### **D) Prueba de Babinsky-Weil o WOFEC-Walk On Floor Eyes Closed**

Consiste en el equilibrio en movimiento del paciente, al caminar 4-5 pasos en cada sentido hacia delante y hacia atrás repetidamente con los ojos cerrados en un espacio amplio de al menos 5 metros de diámetro para que pueda hacerlo en un círculo, este ejercicio debe completarse al menos 5 veces. Observar si el paciente sigue una línea recta, aunque al principio de la prueba pueden quedar compensadas alteraciones poco importantes de la marcha por la memorización visual del entorno.

La prueba se considera positiva si el paciente realiza diversos tipos de desviaciones al caminar.

#### **• EVALUACIÓN DE LA COORDINACIÓN MOTORA<sup>32, 33, 34</sup>**

##### **Prueba de KTK**

##### **Equilibrio retaguardia (ER)**

La tarea a ejecutar consiste en caminar hacia atrás sobre 3 barras o tablas de madera de 3 metros de largo, 3 cm de altura y una anchura variada de 6 cm, 4,5 cm y 3 cm, contando el número de pasos realizados solo en 3 intentos por barra o tabla. Se cuentan la cantidad de pasos realizados sobre la tabla en el desplazamiento hacia atrás sin tocar el suelo con los pies, hasta un máximo de 8 pasos en cada intento. Se contará como punto válido a



partir del momento del segundo apoyo hasta que un pie toque el suelo o hasta que sean realizados 8 puntos. La máxima puntuación posible fue de 72 puntos.

Antes de los 3 intentos, el niño podrá hacer un ejercicio previo para adaptarse a las barras o tablas, en la cual realizará un desplazamiento hacia delante y otro hacia atrás. Los desplazamientos se realizan por orden decreciente del ancho de las tablas.

### **Salto Monopedales (SM)**

La tarea a ejecutar consiste en saltar bloques de espuma, 50 cm de largo por 20 cm de ancho y 5 cm de alto, colocados progresivamente unos sobre los otros hasta poder llegar a los 12 bloques (60 cm de altura), ejecutado con un solo pie. El niño debe tener 1,5 metros aproximado de espacio adecuado para poder impulsarse hasta los bloques brincando con un solo pie. El pie apoyado después del salto deberá ser hecho con el mismo pie que inició el salto y el otro pie no debe tocar el suelo.

Se dará 3 intentos por cada altura; cada intento tiene una puntuación diferente que es de manera decreciente comenzado de 3 puntos en el primer intento, luego 2 puntos en el segundo y; por ultimo, 1 punto en el tercer intento; además, se le atribuye 3 puntos más por cada bloque colocado para la altura inicial de la prueba. El máximo puntaje posible fue de 72 puntos.

El niño debe iniciar el salto de acuerdo con la altura recomendada para la edad de acuerdo con Schilling y Kiphard (1974).

- ✓ Para niños de 6 años se pondrá 1 bloque (5 cm de alto)
- ✓ Para niños de 7 a 8 años se pondrá 3 bloques (15 cm de alto)
- ✓ Para niños de 9 a 10 años se pondrá 5 bloques (25 cm de alto)
- ✓ Para niños de 11 a 14 años se pondrá 7 bloques (35 cm de alto)

En el caso de que el estudiante no obtenga éxito en la altura inicial de la prueba, deberá retroceder 5 centímetros en la altura hasta obtener éxito. En cada altura a evaluar es realizado un ejercicio previo de 2 intentos por pie.

### **Salto lateral (SL)**

La tarea a ejecutar consiste en saltar lateralmente, con ambos pies juntos, en una plataforma de madera de 1m por 60 cm y un obstáculo de 60 cm de largo por 4 cm de ancho y 2 cm de alto (que divida el rectángulo en dos partes iguales), tan rápidamente como sea posible y sin tocar el obstáculo, ni fuera de la plataforma.

Se dará 2 intentos durante 15 segundos cada una, con 10 segundos de intervalos entre ellas; se contabiliza como puntaje final la sumatoria de los saltos realizados correctamente en los 2 intentos.

Si el sujeto toca el obstáculo o toca el área delimitada, la prueba es interrumpida y el evaluador mandará a proseguir desde el inicio. Si las fallas persisten, debe interrumpir la prueba y realizar una nueva demostración. Se realizará como pre-ejercicio solamente 5 saltos seguidos.

### **Transposición lateral (TL)**

La tarea a ejecutar consiste en desplazarse de pie sobre dos plataformas de madera de 25 cm de largo por 25 cm de ancho y 1,5 cm de alto (cada esquina con una “pata” de 3,7 cm de altura como apoyo de la plataforma), dispuestas lateralmente, cuantas veces sea posible.

Se dará 2 intentos durante 20 segundos cada una, cada punto es contado como el trabajo hecho por el sujeto de desplazarse por las plataformas, cuyo trabajo consiste en estar en una plataforma, luego recoger con ambas manos la otra plataforma que se encuentra libre de su costado y trasladarlo hacia el otro costado del sujeto para después trasladarse sobre

ella; y vuelve a repetir la secuencia sucesivamente. La dirección del desplazamiento es escogida por el sujeto.

Se contabiliza como puntaje final la sumatoria de las transposiciones realizadas de los 2 intentos, si durante el ejercicio el alumno toca el suelo con las manos o con los pies, se deberá realizar de nuevo el ejercicio.

### **Clasificación del nivel de coordinación motora:**

Para establecer la clasificación del nivel de la coordinación motora, primero se deberá sumar los cuatro puntajes anteriores y ese resultado estará representado por el cociente motor; luego, se relación con una tabulación donde se encuentra el score de los participantes, que está clasificados según el nivel coordinativo.

---

<b>Clasificación de la prueba KTK</b>	
<b>Cociente Motor</b>	<b>Nivel de coordinación motora</b>
<b>(score <math>\leq</math> 70)</b>	<b>Problemático</b>
<b>(71 <math>\leq</math> score <math>\leq</math> 85)</b>	<b>Sintomático</b>
<b>(86 <math>\leq</math> score <math>\leq</math> 115)</b>	<b>Normal</b>
<b>(116 <math>\leq</math> score <math>\leq</math> 130)</b>	<b>Bueno</b>
<b>(131 <math>\leq</math> score <math>\leq</math> 145)</b>	<b>Alto</b>

---

### **3.7.3. Validez del instrumento**

Para validar la Ficha de recolección de datos se necesitó realizar la validez del contenido por juicio de expertos de 3 jueces expertos, con la finalidad de validar las pruebas de evaluación.

Este juicio es definido como: “El valor que tiene un instrumento para medir la variable estudiada en relación a profesionales calificados y expertos, que validan el contenido del instrumento, considerando los criterios de pertinencia, relevancia y claridad (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018)”.

---

**Validez del instrumento**

N°	Jueces expertos	Calificación
1	Mg. Andy Freud Arrieta Córdova	Aplicable
2	Mg. Juan Américo Vera Arriola	Aplicable
3	Mg. Christian Vilchez Galindo	Aplicable

*Fuente: Certificado de Validez de Expertos*

### 3.7.4. Confiabilidad del instrumento

Para la confiabilidad de la ficha de recolección de datos se realizó la prueba estadística de Alpha de Cronbach a 20 niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - CERFINEURO a través de la prueba piloto. Para esta investigación se realizó el análisis de confiabilidad de las pruebas de evaluación y se obtuvo un alfa de 0.87. Por lo tanto, el resultado fue confiable (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

---

**Confiabilidad del instrumento**

Instrumento	Alfa de Cronbach	N° de ítems
Ficha de recolección de datos	0.87	5

*Fuente: Prueba piloto*

### 3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

Se formulará una base de datos con el propósito de recopilar los resultados para elaborar el adecuado análisis.

El procesamiento de datos se realizará mediante el paquete estadístico IBM SPSS Statistics versión 26 y se tabularán los datos con el programa Microsoft Excel 2019.

El análisis de datos se realizará mediante las pruebas Kolmogórov-Smirnov para averiguar si los datos tienen distribución normal, después se utilizará Rho de Spearman o Coeficiente de contingencia de Karl Pearson para calcular la relación entre las variables cualitativas (valor  $\alpha$  fue de 0,05).

### **3.9. Aspectos éticos**

Para el desarrollo del proyecto de investigación se obtendrá la aprobación del Comité de Ética de la Oficina de Capacitación, Investigación y Docencia de la Universidad Norbert Wiener, también se brindará la copia del consentimiento informado a cada uno de los participantes al estudio. “Como es un deber ético y deontológico del Colegio Tecnólogo Médico del Perú, el desarrollo de trabajos de investigación (título X, artículo 50 del código de ética del Tecnólogo Médico), el desarrollo del presente no compromete en absoluto la salud de las personas. La confidencialidad de los procedimientos (título I, artículo 04 del código de ética del Tecnólogo Médico). Por ética profesional, no podrán revelarse hechos que se han conocido en el desarrollo del proyecto de investigación y que no tienen relación directa con los objetivos del mismo, ni aún por mandato judicial, a excepción de que cuente para ello con autorización expresa de su colaborador (título IV, artículos 22 y 23) del código de ética del Tecnólogo Médico.”

#### 4. PRESENTACION Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS

En este estudio participaron un total de 80 niños que fueron atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica – Cerfineuro, de ambos sexos con edad de a partir de los 8 a 12 años, los cuales cumplieron con los criterios de inclusión y criterios de exclusión. A continuación, se presentan los datos obtenidos.

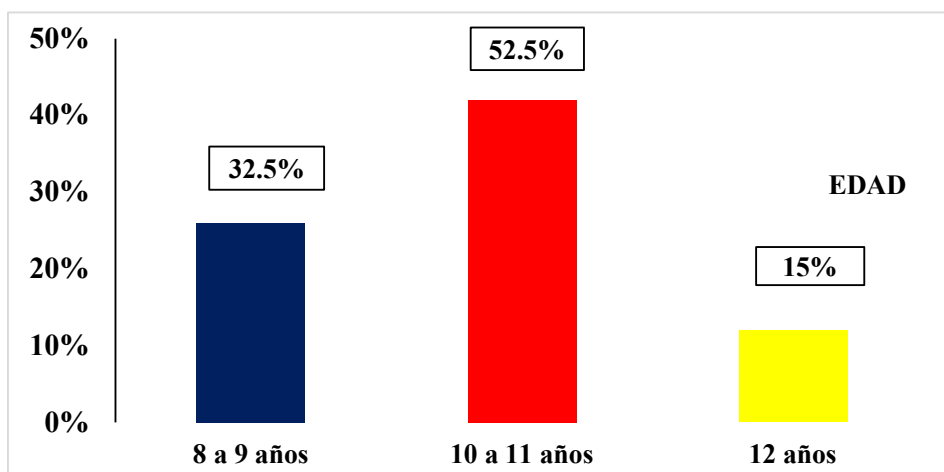
##### 4.1. Análisis descriptivo de los resultados

**Tabla 1. Frecuencia de la edad de los niños del Centro Cerfineuro**

AÑOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
8 a 9	26	32.5%
10 a 11	42	52.5%
12	12	15%
Total	80	100%

Fuente Propia

**Figura No 1 frecuencia de la edad de los niños del Centro Cerfineuro**



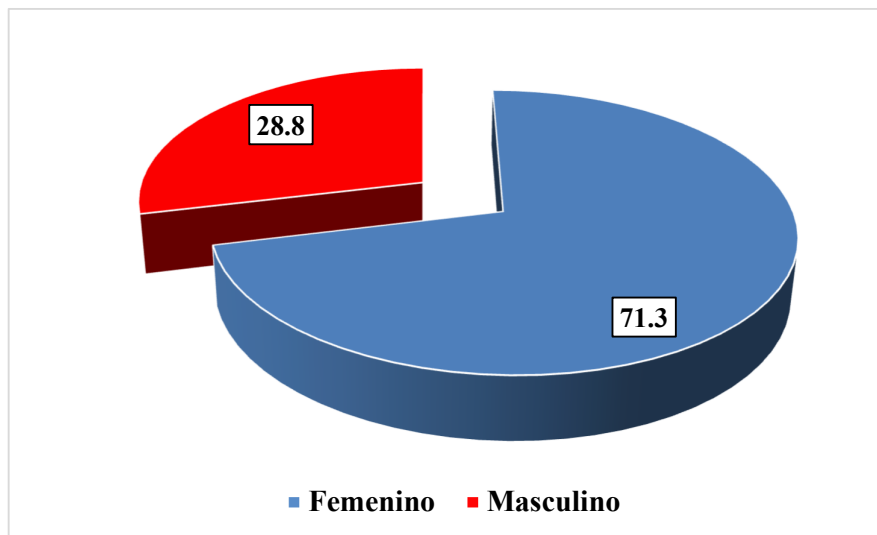
En la Tabla y figura 1 se observa que de acuerdo a la edad presentada por los participantes el 52.5% estuvieron comprendidas entre las edades de 10 a 11 años y el menor porcentaje de 15% estuvo comprendido en la edad de 12 años.

**Tabla No 3. frecuencia del género de los niños del Centro Cerfineuro**

<b>GENERO</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>Femenino</b>	57	71.3%
<b>Masculino</b>	23	28.8%
<b>Total</b>	80	100%

Fuente Propia

**Figura No 3. frecuencia del género de los niños del Centro Cerfineuro**



En la Tabla y figura 2 se observa que el 71.3% de los niños evaluados estuvo conformado por el género masculino y el 28.8% de los niños evaluados fueron del género femenino.

## 4.2 Estadística Inferencial

### Prueba de Normalidad

**Tabla No 3 Prueba de normalidad de los puntajes de las variables de estudio**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Estadístico	gl	Sig.
<b>Coordinación Motora</b>	0.229	80	0.000
<b>Disfunción vestibular</b>	0.356	80	0.000

#### a. Corrección de significación de Lilliefors

En la tabla No 3 se observa que los puntajes de la Coordinación Motora no tienen distribución normal ( $\text{sig} < 0.05$ ) un resultado similar se presenta para los puntajes de la disfunción vestibular.

Los resultados de normalidad indican que la relación se debe trabajar con estadísticos no paramétricos (coeficiente de correlación de Spearman).

### Prueba de Hipótesis

**Hi:** Existe relación entre la función vestibular y la coordinación motora en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021.

**Tabla No 4: Relación entre la función vestibular y la coordinación motora en niños**

			<b>Coordinación Motora</b>	<b>Disfunción vestibular</b>
<b>Rho de Spearman</b>	<b>Coordinación Motora</b>	Coefficiente de correlación	1.000	,299**
		Sig. (bilateral)		0.007
		N	80	80
	<b>Disfunción vestibular</b>	Coefficiente de correlación	,299**	1.000
		Sig. (bilateral)	0.007	
		N	80	80

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).



En la tabla No 4 se observa que la función vestibular y la coordinación motora en niños tienen relación significativa ( $p=0,007<0.01$ ), así mismo el coeficiente de Spearman es 0.299; esto quiere decir que la relación es directa (positiva) es decir el puntaje de la función vestibular y el puntaje de y la coordinación motora también aumenta.

### Hipótesis específica 01

- **Hi:** Existe relación entre la coordinación motora y la primera prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021.

**Tabla No 5: Relación entre la coordinación motora y la primera prueba de la función vestibular en niños “Prueba de Romberg”**

			<b>Coordinación Motora</b>	<b>Prueba Romberg</b>
<b>Rho de Spearman</b>	<b>Coordinación Motora</b>	Coefficiente de correlación	1.000	-,251*
		Sig. (bilateral)		0.025
	N	80	80	
	<b>Prueba Romberg</b>	Coefficiente de correlación	-,251*	1.000
Sig. (bilateral)		0.025		
N		80	80	

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

En la tabla No 5 se observa que la “Prueba de Romberg” y la coordinación motora tienen relación significativa ( $p=0,025<0.05$ ), así mismo el coeficiente de Spearman es - 0.251; esto quiere decir que la relación es inversa (negativa) es decir el puntaje de la “Prueba de Romberg” aumenta y el puntaje de la coordinación motora disminuye.

### Hipótesis específica 02

**Ho:** No existe relación entre la coordinación motora y la segunda prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021

**Tabla No 6 Relación entre la coordinación motora y la segunda prueba de la función vestibular en niños “Prueba de los índices de Barany”**

			<b>Coordinación Motora</b>	<b>Prueba Indice Barany</b>
<b>Rho de Spearman</b>	<b>Coordinación Motora</b>	Coeficiente de correlación	1.000	-0.045
		Sig. (bilateral)		0.695
		N	80	80
	<b>Prueba Indice Barany</b>	Coeficiente de correlación	-0.045	1.000
		Sig. (bilateral)	0.695	
		N	80	80

### Fuente Propia

En la tabla No 6 se observa que la coordinación motora y la Prueba de los índices de Barany no tienen una relación significativa ( $p=0,695>0.05$ ), así mismo el coeficiente de Spearman es - 0.045. describiendo una relación muy baja

### Hipótesis Específica 03

**Hi** Existe relación entre la coordinación motora y la tercera prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021

**Tabla No 7 Relación entre la coordinación motora y la tercera prueba de la función vestibular en niños “Prueba de Unterberger-Fukuda o de la marcha simulada”**

			<b>Coordinación Motora</b>	<b>Prueba Unterberger Fukuda</b>
<b>Rho de Spearman</b>	<b>Coordinación Motora</b>	Coeficiente de correlación	1.000	-,294**
		Sig. (bilateral)		0.008
		N	80	80
	<b>Prueba Unterberger Fukuda</b>	Coeficiente de correlación	-,294**	1.000
		Sig. (bilateral)	0.008	
		N	80	80

**\*\*.** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

En la tabla No 7 se observa que la coordinación motora y la “Prueba de Unterberger-Fukuda o de la marcha simulada tienen relación significativa ( $p=0,008<0.01$ ), así mismo el coeficiente de Spearman es - 0.294; esto quiere decir que la relación es inversa (negativa) es decir el puntaje de la coordinación motora aumenta y el puntaje de la “Prueba de Unterberger-Fukuda o de la marcha simulada disminuye.

#### Hipótesis Específica 04

**Hi:** Existe relación entre la coordinación motora y la cuarta prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021

**Tabla No 8: Relación entre la coordinación motora y la primera prueba de la función vestibular en niños “Prueba de Babinsky-Weil o WOFEC-Walk On Floor Eyes Closed”**

		Coordinación Motora	Prueba Babinsky Weil
<b>Rho de Spearman</b>	<b>Coordinación Motora</b>	Coefficiente de correlación	1.000
		Sig. (bilateral)	0.021
		N	80
	<b>Prueba Babinsky Weil</b>	Coefficiente de correlación	-,257*
		Sig. (bilateral)	0.021
		N	80

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

En la tabla No 8 se observa que la Coordinación motora y la Prueba de Babinsky-Weil o WOFEC-Walk On Floor Eyes Closed tienen relación significativa ( $p=0,021<0.05$ ), así mismo el coeficiente de Spearman es - 0.257; esto quiere decir que la relación es inversa (negativa) es decir el puntaje de la coordinación motora aumenta y el puntaje de la Prueba de Babinsky-Weil o WOFEC-Walk On Floor Eyes Closed disminuye.

## 4.2 Discusión de los Resultados

- Existen investigaciones relacionadas con la coordinación motora y la actividad física pero no con la función vestibular que evalúen a las personas sobre el padecimiento de la función vestibular y la coordinación motora.
- Los hallazgos obtenidos en relación a la edad concuerdan al estudio realizado por Vaz et al., (2021) quienes utilizaron niños de 5 y 10 años los cuales tuvieron mejoras significativas en el desempeño coordinativo de los niños utilizando la prueba de KTK. Así como **Vecino, (2020)** también como Vecino, (2020) que utilizo niños entre 7 a 12 años
- En cuanto al genero se vio que en nuestro estudio hubo mayor participación de niños que niñas en comparación de los estudios de morales et al (2019) que tuvieron la participación de mayor cantidad de niñas que niños, así como en el estudio de Rivas (2018) que solo utilizo una población de niñas.
- La prueba de KTK fue utilizada para la evaluación de la coordinación motora por Canar (2020), Morales et al., (2019) entre otros dando resultados significativos y confiabilidad en la utilización de la prueba de coordinación vestibular, así como nosotros también la utilizamos con muy buenos resultados para nuestra tesis.
- En cuanto a la prueba del equilibrio valorado mediante la prueba de Romberg fue utilizada por Cañar, (2020) teniendo resultados significativos para el estudio realizado.

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. Conclusiones**

- Existe relación entre la función vestibular y la coordinación motora en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021
- Existe relación entre la coordinación motora y la primera prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021.
- No existe relación entre la coordinación motora y la segunda prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021
- Existe relación entre la coordinación motora y la tercera prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021
- Existe relación entre la coordinación motora y la cuarta prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021.

### **5.2 Recomendaciones**

- Se recomienda hacer seguimiento a la población de estudio para ver si hubo cambios con lo que concierne en su coordinación y su equilibrio con el paso del tiempo.

- Se recomienda realizar trabajos experimentales con grupos controles para implementar intervenciones terapéuticas que puedan ayudar a mejorar su coordinación y equilibrio de la muestra de estudio.
- Se recomienda concientizar a los padres de familia mediante charlas informativas y campanas en la atención oportuna y anticipada de sus menores hijos para que no tengan problemas de coordinación y equilibrio es decir realizar atención primaria.
- Se recomienda coordinar con la institución colaboradora para que capacite a su personal en la detección de estos problemas para que se dé una intervención temprana y oportuna.
- Se recomienda incorporar esta ficha de evaluación para este tipo de problemas de coordinación y equilibrio detectados en niños menores de edad (infantes).
- Se recomienda derivar a un especialista en este tipo de problemas para su pronta evaluación y descarte de posibles problemas vestibulares.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Movimiento, coordinación y su bebé de 8 a 12 meses [Internet]. Kidshealth.org. [citado el 25 de Setiembre de 2021]. Disponible en: <https://kidshealth.org/es/parents/move812m.html>
2. Actividades de equilibrio y coordinación para ayudar a los niños a atender y concentrarse en tareas académicas [Internet]. Elisaribau.com. 2019 [citado el 25 de Setiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.elisaribau.com/actividades-equilibrio-coordinacion-ayudar-los-ninos-atender-concentrarse-tareas-academicas/>
3. Grace Lorena Rueda J. Influencia de las disfunciones de integración sensorial en el desarrollo social del niño en etapas preescolares del centro municipal de educación inicial "santa clara" de la ciudad de quito. (Tesis de magister). Ecuador: Universidad Tecnológica Equinoccial., 2015.
4. Formaciones de fisioterapia para fisioterapeutas - IACES> [Internet]. Iaces.es. [citado el 25 de Setiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.iaces.es/blog/importancia-del-desarrollo-de-habilidades-motoras-gruesas-en-ninos/>
5. Dapp LC, Gashaj V, Roebbers CM. Physical activity and motor skills in children: A differentiated approach. *Psychol Sport Exerc.* 2021;54(101916):101916.



6. Zeng N, Ayyub M, Sun H, Wen X, Xiang P, Gao Z. Effects of physical activity on motor skills and cognitive development in early childhood: A systematic review. *Biomed Res Int.* 2017;2017:1–13.
7. El desarrollo de las habilidades sensoriales [Internet]. Universidadviu.com. [citado el 25 de Setiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.universidadviu.com/co/actualidad/nuestros-expertos/el-desarrollo-de-las-habilidades-sensoriales>
8. Pediatric Blvd. What IS sensory motor and WHY is it important? [Internet]. *Pediatricboulevard.com.* [citado el 25 de Setiembre de 2021]. Disponible en: <https://pediatricboulevard.com/what-is-sensory-motor-and-why-is-it-important/>
9. Vaz MCS de O, Campos W de, Kerkoski MJ, Afonso G. Análise dos efeitos de um programa de intervenção baseado na estrutura TARGET e  Escola da Bola  na coordenação motora grossa. *Caderno de Educação Física e Esporte* [Internet]. *Caderno de Educacao Fisica e Esporte*; 2021 Mar 5;19(1):19–24. Available from: <http://dx.doi.org/10.36453/cefe.2021.191.a25504>
10. Vecino, H., Argüello, J. E., Villamizar, L. E. (2020). Coordinación motora gruesa en niños de 7 a 12 años mediante la batería KTK. *Infancias Imágenes*, 19(2).
11. Cañar K. “Aplicación de la musicoterapia en la coordinación motora y equilibrio en deportistas con síndrome de down.” *Univ Técnica Ambato Fac Ciencias La Salud Carrera Ter Física* [Internet]. 2014;1:115. Available from: <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/8480>
12. Ochoa P. Educación física adaptada en niños con discapacidad auditiva sobre la edad motora, cociente motor y desarrollo motor grueso. 2019;1(303009411):19–20.
13. Morales Eraso N, Riveros Medina M, Gutiérrez Galvis A, Alvarado Melo J, Rubiano Espinosa O, Acosta Rodríguez E, et al. Analysis of coordinating

- capacities in schools of grades 10 and 11 in a public school of Bogotá. *European Journal of Public Health* [Internet]. Oxford University Press (OUP); 2019 Nov 1;29(Supplement\_4). Available from: <http://dx.doi.org/10.1093/eurpub/ckz186.194>
14. Phillipps C. La actividad física y su relación con la coordinación motora gruesa en los estudiantes del quinto ciclo del nivel primaria de la I.E. 1149 Sagrado Corazón de Jesús Cercado Lima- UGEL Lima Metropolitana- 2016. *Rev Médica Carriónica* [Internet]. 2019;1(2):1–123. Available from: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/11767?show=full>
15. Rivas-La Cruz R. Coordinación motora gruesa y actividad física en alumnas del quinto grado de primaria de la Institución Educativa Emblemática Juana Alarco de Dammert de Miraflores año 2015. 2018;1:1–116.
16. Neurosci. Know your brain: Vestibular system — neuroscientifically challenged [Internet]. *Neuroscientificallychallenged.com*. Neuroscientifically Challenged; 2015 [citado el 25 de Setiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.neuroscientificallychallenged.com/blog/know-your-brain-vestibular-system>
17. Purves D, Augustine GJ, Fitzpatrick D, Katz LC, LaMantia A-S, McNamara JO, et al. *The Vestibular System*. Sunderland, MA, Estados Unidos de América: Sinauer Associates; 2001.
18. Estimulación vestibular, ¿en qué consiste? [Internet]. *Unir.net*. 2020 [citado el 25 de Setiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.unir.net/educacion/revista/estimulacion-vestibular/>
19. García Cayo EM. Procesamiento sensorial y percepción visual en estudiantes del segundo grado de primaria de educación básica regular de la Institución Educativa 1150 Abraham Zea Carreón en el año escolar 2015. 2016;1:128. Available from:

[http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/5679/Garcia\\_cm.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/5679/Garcia_cm.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

20. Ramírez Bayona, D Características del procesamiento sensorial y su relación con la generación de dificultades de aprendizaje en niños escolares con epilepsia entre los 7 y 10 años, Bogotá (Colombia). [Internet]. 2016 [citado: 2021, octubre] Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá Facultad de Medicina.
21. Kelly K. How sensory processing issues can affect motor skills [Internet]. Understood.org. Understood; 2019 [citado el 25 de Setiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.understood.org/articles/en/how-sensory-processing-issues-can-affect-motor-skills>
22. AGUINAGA ESPINOZA ES. Desarrollo Psicomotor En Estudiantes De 4 Años De Una Institución Educativa Inicial De Carme De La Legua Y Reynoso. 2012;1:1–63.
23. Fernández ; Mejía . Desarrollo psicomotriz en niños de 2 a 5 años de edad en madres que trabajan y madres que no trabajan de la Institución Educativa Inicial No 863, Comas. 2016;1:102. Available from: <http://repositorio.ucl.edu.pe/handle/ucl/66>
24. Cech DJ, Martin S “tink”. Posture and Balance. En: Cech DJ, Martin S “tink”, editores. Functional Movement Development Across the Life Span. Toronto, ON, Canadá: Elsevier; 2012. p. 263–87.
25. Valverde R. Proyecto de innovación para el desarrollo de la coordinación visomanual en niños de 4 años a partir de técnicas gráfico-plásticas. Angew Chemie Int Ed 6(11), 951–952. 1967;1:5–24.
26. Holecko C. Motor Planning, Control, and Coordination [Internet]. Verywellfamily.com. [citado el 8 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.verywellfamily.com/what-is-motor-planning-1256903>

27. Lozoya E. El progreso de la estadística y su utilidad en la evaluación del desarrollo. *Papeles de Población. Papeles Poblac.* 2012;18(73):1–31.
28. Maeremans J, Verhaert D, Pereira B, Frambach P, Van Mieghem C, Barbato E, et al. One-year clinical and computed tomography follow-up after implantation of bioresorbable vascular scaffolds in patients with coronary chronic total occlusions. *Vol. 92, Catheterization and Cardiovascular Interventions.* 2018. 488–496 p
29. Neumann I, Pantoja T, Peñaloza B, Cifuentes L, Rada G. The GRADE system: A change in the way of assessing the quality of evidence and the strength of recommendations. *Rev Med Chil.* 2014;142(5):630–5.
30. Megías Gámiz L, Ibáñez Rodríguez JA, Oliva Domínguez M. Exploración de la función vestibular. *Libr virtual Form en ORL [Internet].* 2008;1:3–17. Available from: <http://seorl.net/PDF/Otologia/009 - EXPLORACIÓN DE LA FUNCIÓN VESTIBULAR.pdf?boxtype=pdf&g=false&s=false&s2=false&r=wide>
31. SÁNCHEZ-GÓMEZ H, MARCO-CARMONA M, INTRAPRENDENTE-MARTINI JF. Exploración vestibuloespinal. *Rev ORL.* 2018;1(0):5.
32. Alcibiades B. Prueba de coordinación general para niños KTK. 2007;1(235):4. Available from: <http://digilib.unila.ac.id/11478/16/16. BAB II.pdf>
33. Torralba MA, Vieira MB, Lleixà T, Gorla JI. Evaluación de la coordinación motora en educación primaria de barcelona y provincia. *Rev Int Med y Ciencias la Act Fis y del Deport.* 2016;16(62):355–71
34. Aguilera E. Estudio de la coordinación motora gruesa en niños de primer grado de primaria de las Instituciones Educativas Municipales “Víctor Andrés Belaunde 1287” y “Amauta II 216-1285” del distrito de Ate-Lima año 2014. 2014;1:141.

# **ANEXOS**

**Anexo N° 01: Matriz de consistencia**

**Título de la investigación: “FUNCIÓN VESTIBULAR Y LA COORDINACIÓN MOTORA EN NIÑOS ATENDIDOS EN EL CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA NEUROLÓGICA - CERFINEURO, 2021”**

Formulación del problema	Objetivos de la investigación	Formulación de hipótesis	Variables	Dimensiones	Valores	Escala de medición	Diseño metodológico
<p><b>Problema general:</b> ¿Cómo se relaciona la función vestibular con la coordinación motora en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021?</p> <p><b>Problemas específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo se relaciona la coordinación motora con la primera prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021?</li> <li>• ¿Cómo se relaciona la</li> </ul>	<p><b>Objetivo general:</b> Determinar la relación entre la función vestibular y la coordinación motora en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar la relación entre la coordinación motora y la primera prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021.</li> <li>• Identificar la relación entre la</li> </ul>	<p><b>Hipótesis general</b> <b>Hi:</b> Existe relación entre la función vestibular y la coordinación motora en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021. <b>Ho:</b> No existe relación entre la función vestibular y la coordinación motora en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021.</p> <p><b>Hipótesis específicas</b> <b>Hi1:</b> Existe relación entre la coordinación motora y la primera prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021. <b>Ho1:</b> No existe relación entre la coordinación motora y la primera prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021. <b>Hi2:</b> Existe relación entre la coordinación motora y la segunda prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021.</p>	<p><b>Variable 1:</b> Función Vestibular</p> <p><b>Variable 2:</b> Coordinación motora</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primera prueba</li> <li>• Segunda prueba</li> <li>• Tercera prueba</li> <li>• Cuarta prueba</li> </ul> <p>Prueba para evaluar la coordinación motora</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sexo</li> </ul>	<p>Positivo Negativo</p> <p><b>Nivel de coordinación motora:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemático = Cociente motor de 56 a 70</li> <li>• Sintomático = Cociente motor de 71 a 85</li> <li>• Normal = Cociente motor de 86 a 115</li> <li>• Bueno = Cociente motor de 116 a 130</li> <li>• Alto = Cociente motor de 131 a 145</li> </ul>	<p>Nominal</p> <p>Ordinal</p>	<p><b>Método de la investigación:</b> Hipotético-deductivo</p> <p><b>Enfoque de la investigación:</b> Cuantitativo</p> <p><b>Tipo y nivel de investigación:</b> Tipo aplicado y nivel correlacional</p> <p><b>Diseño de la investigación:</b> No experimental, prospectivo y de corte transversal</p> <p><b>Población:</b> Fuen 100 niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica – Cerfineuro, de ambos sexos con</p>

<p>coordinación motora con la segunda prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo se relaciona la coordinación motora con la tercera prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021?</li> <li>• ¿Cómo se relaciona la coordinación motora con la cuarta prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021?</li> </ul>	<p>coordinación motora y la segunda prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar la relación entre la coordinación motora y la tercera prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021.</li> <li>• Identificar la relación entre la coordinación motora y la cuarta prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021.</li> </ul>	<p><b>Ho2:</b> No existe relación entre la coordinación motora y la segunda prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021.</p> <p><b>Hi3:</b> Existe relación entre la coordinación motora y la tercera prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021.</p> <p><b>Ho3:</b> No existe relación entre la coordinación motora y la tercera prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021.</p> <p><b>Hi4:</b> Existe relación entre la coordinación motora y la cuarta prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021.</p> <p><b>Ho4:</b> No existe relación entre la coordinación motora y la cuarta prueba de la función vestibular en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021.</p>	<p><b>Variable interviniente:</b> Características Sociodemográficas</p> <p><b>Unidad de análisis:</b> Niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica – Cerfineuro.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masculino</li> <li>• Femenino</li> <li>• 8 años</li> <li>• 9 años</li> <li>• 10 años</li> <li>• 11 años</li> <li>• 12 años</li> </ul>		<p>edad de a partir de los 8 a 12 años.</p> <p><b>Muestra:</b> Fuen 80 niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica – Cerfineuro, de ambos sexos con edad de a partir de los 8 a 12 años.</p> <p><b>Muestreo:</b> Probabilístico de tipo aleatorio simple.</p> <p><b>Técnicas:</b> Análisis documental</p> <p><b>Instrumento:</b> Ficha de recolección de datos</p>
--	--	--	---	--	--	--	--

**Anexo N° 02: Instrumento**

**FICHA DE RECOLECCION DE DATOS**

**Código: N°.....**

**Fecha:.....**

- **CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS:**

<b>Sexo</b>	
<b>Masculino</b>	
<b>femenino</b>	

<b>Edad</b>	
<b>8 años</b>	
<b>9 años</b>	
<b>10 años</b>	
<b>11 años</b>	
<b>12 años</b>	

- **EVALUACIÓN DE LA FUNCION VESTIVULAR**

<b>Pruebas de evaluación</b>	<b>Positivo</b>	<b>Negativo</b>
<b>Prueba de Romberg</b>		
<b>Prueba de los índices de Barany</b>		
<b>Prueba de Unterberger-Fukuda</b>		
<b>Prueba de Babinsky-Weil</b>		



- EVALUACIÓN DE LA COORDINACIÓN MOTORA

Prueba KTK		Cociente motor							
		1º intento		2º intento		3º intento		Total	
Equilibrio retaguardia (ER)	1ª barra (3 cm.)								
	2ª barra (4,5 cm.)								
	3ª barra (6 cm.)								
Saltos Monopedales (SM)	altura	cm.	D =	I =	D =	I =	D =	I =	
		cm. +3	D =	I =	D =	I =	D =	I =	
		cm. +3	D =	I =	D =	I =	D =	I =	
		cm. +3	D =	I =	D =	I =	D =	I =	
		cm. +3	D =	I =	D =	I =	D =	I =	
Saltos laterales (SL)	15 s.					X			
Transposición lateral (TL)	20 s.								
<b>Resultado final:</b>									

Clasificación la prueba KTK	
Cociente motor	Nivel de coordinación motora
131 – 145	Alto
116 – 130	Bueno
86 – 115	Normal
71 - 85	Sintomático
56 - 70	Problemático

## **Anexo N° 05: Formato de consentimiento informado**

### **TÍTULO: “FUNCIÓN VESTIBULAR Y LA COORDINACIÓN MOTORA EN NIÑOS ATENDIDOS EN EL CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA NEUROLÓGICA - CERFINEURO, 2021”**

Soy Yandre Antonia Espinoza Bendezú, bachiller en Terapia física y rehabilitación de la prestigiosa Universidad Privada Norbert Wiener. Le invito a su hijo/a participar en este estudio de investigación. El presente formulario le brindará la información necesaria si usted permite a su hijo/a participar en el estudio.

#### **Propósito**

Los trastornos del proceso vestibular se producen en el sistema nervioso central, que controla el cerebro y las capacidades que nos permiten relacionarnos con el entorno al realizar algún movimiento de coordinación; por ello, el objetivo de este estudio es determinar la relación entre la función vestibular y la coordinación motora en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica – Cerfineuro.

#### **Participación**

En este estudio se aplicará a su hijo/a 5 pruebas, 4 pruebas que evalúan la función vestibular (Prueba de Romberg, Prueba de los índices de Barany, Prueba de Unterberger-Fukuda y Prueba de Babinsky-Weil) y 1 prueba que evalúa la coordinación motora en niños (Prueba KTK).

#### **Riesgo de estudio**

Este estudio no representará ningún riesgo para usted ni para su hijo/a.

#### **Costo por participación**

La participación en el estudio no tendrá algún costo para usted ni para su hijo/a.

#### **Beneficios de la participación**

Su hijo/a no obtendrá ningún beneficio por participar en este estudio, tampoco recibirá alguna compensación económica.

#### **Confidencialidad de la información**

Tenga por seguro que los datos recolectados se mantendrán en confidencialidad mediante el uso de códigos generados para que su hijo/a no pierda su privacidad.

### **Requisitos de Participación**

Al aceptar la participación de su hijo/a, deberá firmar este documento llamado consentimiento informado, con lo cual autoriza y acepta la participación de su hijo/a en el estudio voluntariamente.

### **Donde conseguir información**

Para cualquier consulta o comentario comunicarse con Yandre Antonia Espinoza Bendezú al teléfono 915366639 o al correo electrónico **XXXXXXXXXXXX** donde con mucho gusto fue atendido.

### **¿Qué pasa si usted quiere retirar la participación de su hijo/a antes de haber terminado el estudio?**

La participación de su hijo/a en este estudio es estrictamente voluntaria; sin embargo, si usted no desea que su hijo/a participe en el estudio por cualquier razón y en cualquier momento, puede retirar a su hijo/a del estudio con toda libertad sin que esto represente algún gasto, pago o consecuencia negativa por hacerlo.

### **Declaración voluntaria de consentimiento informado**

Yo he sido informado(a) del objetivo del estudio, he conocido los riesgos, beneficios y la confidencialidad de la información obtenida. Entiendo que la participación en el estudio es gratuita. He sido informado(a) de la forma de cómo se realizará el estudio. Estoy enterado(a) también que puedo participar o no continuar en el estudio en el momento en el que lo considere necesario, o por alguna razón específica, sin que esto represente que tenga que pagar, o recibir algo a cambio.

Por lo anterior acepto voluntariamente participar en la investigación de:

“Función vestibular y la coordinación motora en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021”

Firmo en señal de conformidad:

\_\_\_\_\_  
Firma del participante  
Nombre:.....  
.  
DNI:.....  
Código: N°.....

\_\_\_\_\_  
Firma del investigador  
Nombre:.....  
.  
DNI:.....

## **Anexo N° 06: Formato de asentimiento informado**

### **TÍTULO: “FUNCIÓN VESTIBULAR Y LA COORDINACIÓN MOTORA EN NIÑOS ATENDIDOS EN EL CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA NEUROLÓGICA - CERFINEURO, 2021”**

Soy Yandre Antonia Espinoza Bendezu, bachiller en Terapia física y rehabilitación de la prestigiosa Universidad Privada Norbert Wiener. Te invito a participar en este estudio de investigación. El presente formulario te brindará la información necesaria si tú accedes a participar en el estudio.

#### **Propósito**

Los trastornos del proceso vestibular se producen en el sistema nervioso central, que controla el cerebro y las capacidades que nos permiten relacionarnos con el entorno al realizar algún movimiento de coordinación; por ello, el objetivo de este estudio es determinar la relación entre la función vestibular y la coordinación motora en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica – Cerfineuro.

#### **Participación**

En este estudio se le aplicará 5 pruebas, 4 pruebas que evalúan la función vestibular (Prueba de Romberg, Prueba de los índices de Barany, Prueba de Unterberger-Fukuda y Prueba de Babinsky-Weil) y 1 prueba que evalúa la coordinación motora en niños (Prueba KTK).

#### **Riesgo de estudio**

Este estudio no representará ningún riesgo para ti.

#### **Costo por participación**

La participación en el estudio no tendrá algún costo para usted ni para su hijo/a.

#### **Beneficios de la participación**

Tú no obtendrás ningún beneficio por participar en este estudio, tampoco recibirá alguna compensación económica.

#### **Confidencialidad de la información**

Ten por seguro que los datos recolectados se mantendrán en confidencialidad mediante el uso de códigos generados para que no pierdas tu privacidad.

#### **Requisitos de Participación**

Al aceptar a participar, deberás firmar este documento llamado asentimiento informado, con lo cual autorizas y aceptas tu participación en el estudio voluntariamente.

**¿Qué pasa si quieres retirarte antes de haber terminado el estudio?**

Tu participación en este estudio es estrictamente voluntaria; sin embargo, si no deseas participar en el estudio por cualquier razón y en cualquier momento, puedes retirarte con toda libertad sin que esto represente algún gasto, pago o consecuencia negativa por hacerlo.

**Declaración voluntaria de asentimiento informado**

“Sé que puedo elegir participar en la investigación o no hacerlo. He leído esa información y la entiendo, me han respondido las preguntas y entiendo los beneficios que tiene la investigación y acepto participar en la investigación.”

Por lo anterior, acepto voluntariamente participar en la investigación de:

“Función vestibular y la coordinación motora en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro, 2021”

Firmo en señal de conformidad:

\_\_\_\_\_  
Firma

Nombre del participante: .....

Código: N°.....

**Lima, XX de Octubre del 2021**

**Solicito: Ingreso a la institución para la recolección de datos para tesis de pregrado**

Sr:

**Pérez Rojas Rolando**

**Director del Centro de Rehabilitación Física y Neurológica - CERFINEURO**

Presente.-

De mi mayor consideración:

Yo, Yandre Antonia Espinoza Bendezu , alumna de la E.A.P. de Tecnología Médica en Terapia Física y Rehabilitación de la Universidad Norbert Wiener, con código n° xxxxxxxxxxxxxx, solicito que me permita recolectar datos en su institución como parte de mi proyecto de tesis para obtener el grado de “Licenciada en Terapia física y rehabilitación” cuyo objetivo general es determinar la relación entre la función vestibular y la coordinación motora en niños atendidos en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica - Cerfineuro; asimismo, solicito la presentación de los resultados en formato de tesis y artículo científico. La mencionada recolección de datos consiste en analizar los datos relacionados a los pacientes de su centro

Atentamente,

---

Bach. Yandre Antonia Espinoza Bendezu  
Universidad Norbert Wiener  
E.A.P. de Tecnología Médica

**Anexo N° 08: Carta de aceptación para la recolección de datos**

Lima, 30 de setiembre de 2021

**CARTA N° 010 -2021-CERFINEURO**

**SEÑOR** : Lic. Espinoza Bendezú, Yandre Antonia  
**ASUNTO** : Autorización para realizar el proceso de recolección de datos para la Tesis "Disfunción vestibular y la coordinación en niños en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica 2021"

---

Por medio de la presente me dirijo a usted para saludarle y comunicarle sobre su solicitud del proceso de recolección de datos para la Tesis "Disfunción vestibular y la coordinación en niños en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica 2021", se le autoriza a realizar su estudio en el "Centro de Rehabilitación Física Neurológica"

Sin otro particular, hago propicia la ocasión para expresarle mi consideración y estima personal.

Atentamente,

  
CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA NEUROLÓGICA  
Lic. T.M. Rolando Pérez Rojas  
CTMP. 4292  
Director General  
Lic. Rolando Pérez Rojas

---

## Proyecto de Tesis

---

### INFORME DE ORIGINALIDAD

---

<b>17%</b>	<b>17%</b>	<b>3%</b>	<b>9%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

---

### FUENTES PRIMARIAS

---

<b>1</b>	<b>repositorio.uwiener.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>4%</b>
<b>2</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>3%</b>
<b>3</b>	<b>rabida.uhu.es</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>4</b>	<b>www.scribd.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>repositorio.utn.edu.ec</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>revistas.udistrital.edu.co</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>repositorio.une.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>

---