

# Desarrollo motor en niños de 5 a 12 años con discapacidad visual. Una revisión sistemática

## *Motor development in children 5 to 12 years old with visual impairment. A systematic review*

Karina Alarcón Segura<sup>1,2</sup>, Luis Felipe Castelli Correia de Campos<sup>4</sup>,  
Nicole Barrera Rosales<sup>1</sup>, Carla Inostroza Martínez<sup>1</sup>, Fabiola Fuentealba  
Faúndez<sup>1</sup>, Álvaro Riquelme Saldías<sup>1</sup>, Kevin Campos Campos<sup>1,2</sup>, Cristián  
Luarte Rocha<sup>2,3</sup>

Revisión

<sup>1</sup> Postgrado, Universidad San Sebastián, (Chile).

<sup>2</sup> Grupo de Estudio en Deporte Adaptado y Paralímpico, GIDEPAUSS (Chile).

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad San Sebastián (Chile)

<sup>4</sup> Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad del Bío-Bío, Chillán (Chile)

### Resumen

**Objetivo:** Describir los test utilizados para evaluar el desarrollo motor en niños de 5 a 12 años con discapacidad visual.

**Método:** Se llevó a cabo una revisión sistemática utilizando las bases de datos electrónicas: Web Of Science, Ebsco host y Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos. El rango de búsqueda fue desde octubre a diciembre de 2020. Se consultaron con los términos en inglés motor development, motor skills, impairment visual, blindness, students.

**Resultados:** Se identificaron 47 estudios en relación a la temática a estudiar, donde cinco cumplieron con los criterios de inclusión para hacer su lectura completa. A partir de ello, se identificó tres test, TGMD-2, la sub-escala de test de Frostig para la coordinación oculo-manual y el Cuestionario de trastornos de la coordinación.

**Conclusión:** Se observó que el test más utilizado fue el TGMD-2 aplicado a niños entre los 6 y 12 años con discapacidad visual. Las principales adaptaciones que se hicieron en los test fue en sus materiales, instrucciones y la percepción del movimiento por medio del sentido táctil.

**Palabras clave:** Discapacidad visual, Habilidades motrices, escolares.

### Abstract

**Objective:** To describe the tests used to assess motor development in children aged 5 to 12 with visual impairment.

**Method:** A systematic review was carried out using the electronic databases: Web Of Science, Ebsco host and the United States National Library of Medicine. The search range was from October to December 2020. They were consulted with the English terms motor development, motor skills, visual impairment, blindness, students.

**Results:** 47 studies were identified in relation to the topic to be studied, where five met the inclusion criteria for a complete reading. From this, three tests were identified, TGMD-2, the Frostig test sub-scale for eye-manual coordination and the Coordination Disorders Questionnaire.

**Conclusion:** It was observed that the most used test was the TGMD-2 applied to children between 6 and 12 years old with visual impairment. The main adaptations that were made in the tests were in their materials, instructions and the perception of movement through the tactile sense.

**Key word:** Visual impairment, motor skills, schoolchildren.



Recibido: 12-00-2021  
Aceptado: 20-04-2021

### Correspondencia:

Cristián Luarte Rocha  
Email:  
Cristian.luarte@uss.cl

## Introducción

El desarrollo motor forma parte del desarrollo humano y se caracteriza por el cambio gradual en el comportamiento motor a lo largo del ciclo de vida, producido por una interacción entre los requerimientos de la tarea, la biología del individuo y las condiciones del ambiente<sup>1</sup>.

Por consiguiente, es un proceso a través del cual el individuo adquiere, organiza y utiliza la conducta motriz<sup>2</sup>, por lo tanto, también se puede entender como los cambios funcionales que va teniendo el cuerpo, es decir, donde antes existían potencialidades, ahora se transforman en ejecuciones o consolidación de patrones motores y, así mismo, se puede apreciar con la evolución de la especialización de acciones motrices que se llevan a cabo desde el nacimiento y a lo largo de la adultez<sup>3</sup>.

La visión toma real importancia en el desarrollo motriz de un individuo, debido a que las primeras estructuras del comportamiento humano son esencialmente de orden motora, y más tarde de orden mental<sup>4</sup>, en consecuencia, si una persona presenta una discapacidad, el desarrollo motor se verá influenciado. La discapacidad visual (DV) se define como aquellas personas que producto de la interacción entre la disminución o pérdida de las funciones visuales y las barreras ambientales, presentan dificultades para participar en las actividades de la vida diaria<sup>5</sup>.

Por lo tanto, las personas que presentan DV se caracterizan por tener una función limitada de su capacidad visual y la interacción con el entorno<sup>6</sup>, así pues, la vista tiene como objetivo primordial la integración de las diversas modalidades sensoriales y comprensión de distintas informaciones que se reciben por los sentidos<sup>7</sup>. Por ello, los niños con DV demoran más en rodar, sentarse con independencia, ponerse de pie y adquirir la marcha con autonomía, lo que demuestra la importancia de la visión, no sólo como un factor de motivación, sino que también, para desarrollar los mecanismos de control motor<sup>4</sup>.

De igual forma, los niños al estar poco motivados por el movimiento, produce retrasos en las conductas relacionadas con la movilidad autoiniciada: levantarse hasta quedar sentado,

ponerse de pie, gatear y caminar sin ayuda, por lo mismo, también expresa que es relevante y necesario estimular al máximo las habilidades motoras<sup>8</sup>.

La evaluación en niños con problemas visuales es relevante, ya que, nos permite obtener información para tener una mejor intervención educativa, es decir, intencionamos la estimulación hacia aquellos aspectos reducidos en su capacidad y de una manera estructurada<sup>9</sup>. Para ello, se utilizan instrumentos de evaluación estandarizados y en preferencia diseñados para niños convencionales, por lo tanto, no se considera a poblaciones específicas, provocando que no haya garantía en la evaluación, en este caso, en niños que presentan DV<sup>10</sup>.

De ahí que, una solución es que, a partir de un instrumento en su versión convencional se adapte a personas con DV, como, por ejemplo, materiales, instrucciones, lugar de ejecución del test y el tiempo empleado para las pruebas. En función de lo anterior, el objetivo del estudio es describir los test utilizados para evaluar el desarrollo motor en niños de 5 a 12 años con discapacidad visual.

## Metodología

### Tipo de estudio

El tipo de estudio es documental (revisión sistemática), donde se analizan investigaciones primarias, a partir de la problemática expuesta, empleando una ficha de observación para registrar la información. Esto minimiza el riesgo de sesgo en el análisis e interpretación de los resultados<sup>11</sup>.

### Fuentes de búsqueda

Se utilizaron las siguientes bases de datos: Web of Science, Ebsco host y Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos (PubMed). Las consultas se efectuaron entre los meses de octubre y diciembre del año 2020. Se utilizó los términos y combinaciones en inglés: (motor development OR motor skills) AND (impairment visual OR blindness) AND students. Además, se emplearon los filtros de años de publicación (2010-2020) e idioma, ya que, se limitó a revisar estudios en inglés.

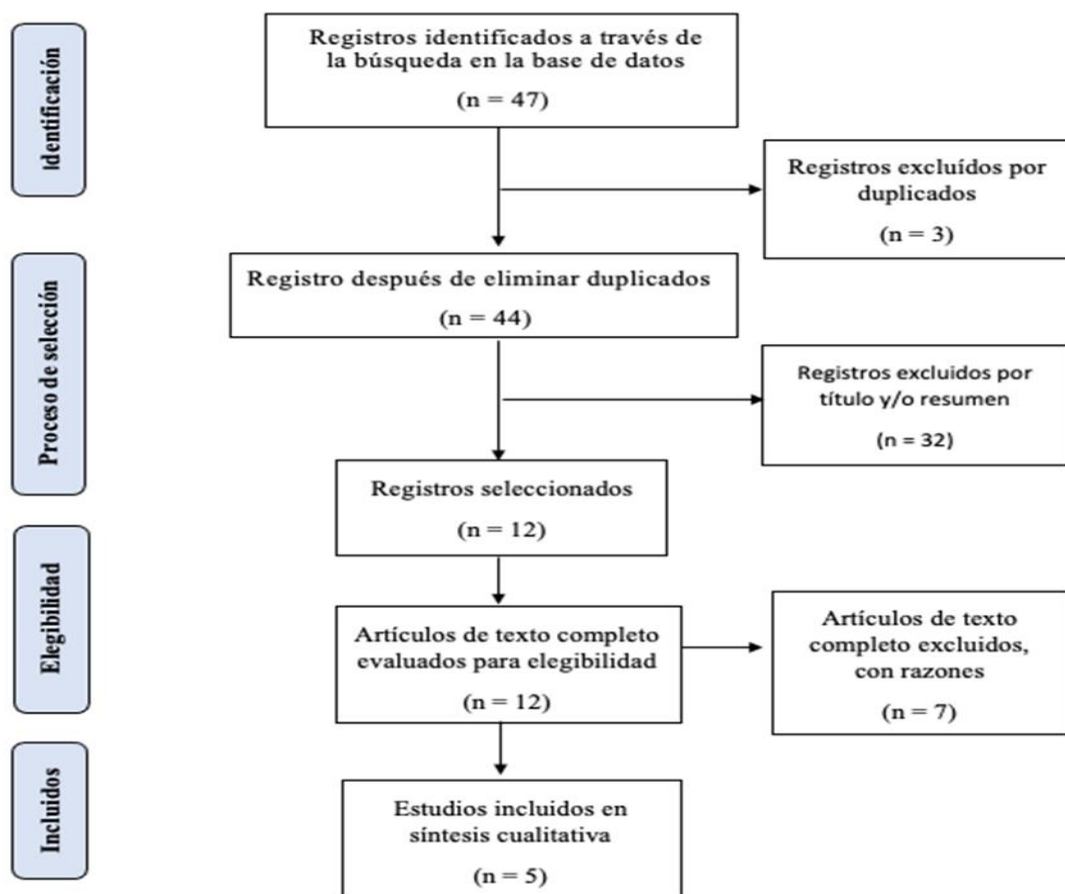
**Criterios de inclusión y exclusión**

Se consideraron aquellos estudios primarios que se relacionaran a la evaluación del desarrollo motor en escolares de 5 a 12 años que presentan ceguera o baja visión, por ende, los estudios fueron incluidos si (1) estaban vinculados a algún aspecto del desarrollo motor, (2) si los escolares presentaban una disminución en la visión o ceguera, (3) si los escolares presentaban edades comprendidas entre los 5 y 12 años. Por el contrario, se excluyeron aquellos estudios, que no cumplieran con la edad descrita anteriormente, si se identificaba con ser: comentario, revisión sistemática, reporte o algún otro tipo de documento que no fuera artículo de revista.

**Selección de estudios**

Los estudios fueron evaluados por cuatro revisores de forma independiente. Para disminuir el sesgo y resolver posibles discrepancias en la selección de artículos, se consultó a un quinto evaluador. Los estudios fueron seleccionados, en primera instancia, mediante título y resumen, si el artículo contenía información relevante y atinente al objetivo de nuestro estudio, se procedió a leer el artículo completamente para decidir su inclusión definitiva en nuestra investigación.

Se identificaron 47 estudios en relación a la temática, tras la eliminación de duplicados, se obtuvieron 43 artículos, donde 32 fueron excluidos por título y/o resumen. Por lo tanto, los 12 restantes siguieron a la etapa de lectura de texto completo, en el cual 7 fueron excluidos, principalmente, por no cumplir con el criterio de edad (5 a 12 años). Concluyendo así, un total de 5 artículos para su análisis cualitativo (figura 1).



**Figura 1. Flujograma PRISMA<sup>12</sup>**

## Resultados

Los estudios seleccionados, se presentan en la tabla 1. Se observan las características de las investigaciones por año, autor, título y objetivo.

Dentro de los estudios seleccionados, se encontraron tres estudios<sup>13-15</sup> que se orientaron a evaluar el desarrollo motor por medio del Test de Ulrich (TGMD-2). Otro estudio<sup>16</sup> evaluó la coordinación óculo-manual mediante la prueba

de Frostig y 1 estudio<sup>17</sup> utilizó el cuestionario Developmental Coordination Disorder Questionnaire (DCDQ) (desarrollado para los padres para determinar el nivel de las habilidades motoras de sus hijos con estrabismo).

De igual forma, en la tabla 2 se describe el año, las características de la muestra, tipo de test aplicado y las conclusiones de cada uno de los estudios.

**Tabla 1. Características de los estudios**

Autor	Año	Título	Objetivos
Houwen et al. <sup>13</sup>	2010	La relación entre la competencia motora, la aptitud física y la composición corporal en niños con y sin discapacidad visual.	Comparar las habilidades motoras y la aptitud física de niños en edad escolar con y sin discapacidad visual.
Wagner et al. <sup>14</sup>	2013	Rendimiento de la motricidad gruesa en niños con y sin impedimentos visuales: investigación para practica	Proporcionar una base empírica para la enseñanza de la motricidad gruesa en niños con DV.
Haibach et al. <sup>15</sup>	2014	Determinantes del desempeño de habilidades motoras gruesas en niños con discapacidad visual	Examinar el desempeño de las habilidades motoras gruesas con respecto a la edad, el género, y nivel de discapacidad visual.
Shandiz et al. <sup>16</sup>	2018	Impacto de la terapia visual en la coordinación ojo-mano Habilidades en estudiantes con discapacidad visual.	Evaluar los efectos de mejora de la terapia de la vista en las habilidades de coordinación ojo-mano en los estudiantes. con discapacidad visual.
Vagge et al. <sup>17</sup>	2020	Habilidades motoras en niños afectados por estrabismo.	Comparar las habilidades motoras en pacientes con estrabismo infantil y sujetos control pareados por edad y sexo.

Fuente: Elaboración propia

## Discusión

En función de lo expuesto anteriormente, el objetivo de este estudio fue determinar los test utilizados para evaluar el desarrollo motor en niños de 5 a 12 años que presentan DV, para ello, se llevó a cabo una revisión sistemática y se utilizó la metodología flujograma prisma, dando como resultado la selección de cinco estudios.

A partir de ello, se observa que el test más utilizado fue el TGMD-2 o también denominado test de desarrollo motor grueso, validado por Ulrich<sup>18</sup> para personas convencionales, mientras que para personas con DV, se encuentra un estudio<sup>19</sup> que examinó las propiedades psicométricas de la prueba de

desarrollo motor grueso-2 en niños con DV, en tal estudio participaron 75 niños con DV de 6 a 12 años y se concluyó que este es un instrumento apropiado para evaluar la motricidad gruesa en niños con DV. Posteriormente, el mismo autor<sup>13</sup> realiza un estudio a 120 niños con DV y 60 sin DV para comparar las habilidades motoras y la aptitud física de niños en edad escolar, en donde se modificaron los materiales de las pruebas de locomoción y control de objetos, ocupando conos más grandes y de colores brillantes para delimitar los espacios, principalmente en las pruebas de locomoción, por otro lado, en las pruebas de control de objetos se utilizó pelotas de color amarillo brillante

**Tabla 2. Resultados de los estudios seleccionados**

Autor	Año	Muestra	Tipo de test	Conclusiones
Houwen et al. <sup>13</sup>	2010	120 niños de 6 a 12 años (60 con DV y 60 sin DV).	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Test desarrollo motor grueso - Segunda edición (TGMD-2), el cual a partir de 12 pruebas evalúa las habilidades locomotrices y control de objetos. Con relación a las pruebas de locomoción, se utilizaron conos más grandes y de colores más brillantes para limitar el comienzo y final del trayecto. Por otro lado, en las pruebas de control de objetos se ocupa pelotas de color amarillo brillante. Además, cuando fuese necesario se proporciona instrucciones adicionales antes de las pruebas y se les permitió que percibieran o sintieran el movimiento que debían ejecutar.</li> <li>▪ European Test of Physical Fitness (Eurofit), es una batería de tests que evalúa, resistencia cardiorespiratoria, Resistencia muscular, fuerza, flexibilidad, potencia, velocidad y coordinación. Solo una prueba tuvo modificaciones la de velocidad 5 x 10 metros, donde en vez de recorrer 10 veces un tramo 5 metros en el menor tiempo posible, se realiza un recorrido de 10 metros por 5 veces.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Niños con DV obtuvieron puntuaciones más bajas en las habilidades locomotoras y de control de objetos, de igual forma, a partir del Eurofit en las pruebas de golpeo de platos, salto amplio de pie, en cuanto a lacarrera de 5 x 10 m, y carrera multietapa de 20 m (20-MST).             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se utilizó TGMD-2 con adaptaciones en sus materiales con el fin de permitir que los niños con DV realicen las pruebas de manera óptima. En cuanto a Eurofit, se reformula la prueba de velocidad 5 x 10 metros.</li> </ul> </li> </ul>
Wagner et al. <sup>14</sup>	2013	23 niños (14 varones y 9 damas). Edad media 10,4 años.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Test desarrollo motor grueso - Segunda edición (TGMD-2), los materiales fueron modificados levemente, donde para las prueba de correr y galope se utiliza cajas de sonido, para la prueba de salto se usa una cinta fluorescente alreder del puf, para la prueba de tomar la pelota, una pelota con campanas adentro. También, recibieron instrucciones adicionales y tuvieron la instancia de sentir el movimiento antes de realizar las pruebas. Por otro lado, las evaluaciones tomaron entre 15 a 20 minutos aproximadamente, dependiendo de la cantidad de instrucciones adicionales que el niño requiriera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Niños ciegos presentan menor rendimiento locomotriz y control de objetos en comparación a sus compañeros videntes.</li> </ul>

Haibach et al. <sup>15</sup>	2014	100 niños de 6 a 12 años	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Test desarrollo motor grueso - Segunda edición (TGMD-2), con relación a los materiales, las adaptaciones se basan en las descritas anteriormente por Houewen y Wagner. Asimismo, a los participantes se les permitió manipular las pelotas antes de realizar las pruebas de control de objetos, también, de recibir instrucciones adicionales y/o sentir el movimiento a ejecutar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La severidad de la DV tendrá incidencia en el desempeño de las habilidades motoras.</li> <li>▪ Por otro lado, se encuentra un mejor resultado en control de objetos en niños de 10 y 12 años. A partir del género, los Varones superaron a las damas sólo en la prueba de golpe y lanzamiento.</li> </ul>
Shandiz et al. <sup>16</sup>	2018	70 niños con DV de 11 años (35 sometidos a terapia y 35 no sometidos a terapia)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Para la evaluación de la coordinación óculo manual, se utiliza la subprueba del test Frostig, la cual constaba de 16 secciones secuenciales donde cada una tenía una imagen con líneas rectas, curvas o en ángulo, dibujadas entre dos puntos a distintas distancias y sin ninguna línea guía. Se les pidió a los participantes que no levantarán el bolígrafo hasta que completarán la prueba, aquello, debido que representaba debilidad en la habilidad. La prueba tuvo una puntuación máxima de 30 puntos, donde la puntuación se realizó de la siguiente manera: se registraron dos puntos si el participante podía hacer coincidir los dos objetos de distancia correctamente, también si no había interrupción, desviación o angulación de la línea. Igualmente, se registró un punto si el lápiz cruzaba la línea más de una vez o si la línea dibujada salía de los dos objetos (0,5 pulgadas). Por último, se registró punto cero si la línea dibujada cruzaba las guías, o había alguna interrupción, desviación o angulación en la línea y si salía de los objetos por más de 0,5 pulgadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Según los hallazgos, se observó una diferencia estadísticamente significativa en la coordinación ojo-mano entre los grupos de tratamiento y control (<math>P &lt; 0,05</math>). Después de la terapia visual, la puntuación media de coordinación ojo-mano mejoró en <math>1,94 \pm 2,01</math> en pacientes con baja visión</li> <li>▪ Prueba de Frostig mostró una mejora estadísticamente significativa en coordinación ojo-mano en el grupo de tratamiento.</li> <li>▪ Terapia de la vista mejora significativamente la coordinación, pero no se encontró mejora en la agudeza visual de cerca o de lejos.</li> </ul>
Vagge et al. <sup>17</sup>	2020	Niños y niñas de 5 a 11 años, donde 23 presentaban estrabismo y 24 componían grupo control.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se utiliza la versión italiana del Cuestionario de trastornos de la coordinación del desarrollo, 2007, DCDQ, el cual esta dirigido para padres y se compone de 15 ítems diseñados para evaluar las habilidades motoras y el riesgo de trastorno de la coordinación del desarrollo (DCD) en niños de 5 a 15 años. Esta distribuido en tres subescalas: control durante el movimiento (ítems 1-6), motricidad fina/escritura a mano (ítems 7-10) y coordinación general (ítems 11-15). La escala de medida es de tipo likert de cinco puntos, donde cada ítem puntúa de 1 a 5 puntos, por lo tanto, la puntuación fructua entre los 15 a 75 puntos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Niños con estrabismo mostraron menor puntuación en motricidad fina / escritura a mano y coordinación general.</li> <li>▪ Estrabismo y falta de visión binocular son factores que contribuyen al trastorno de coordinación del desarrollo.</li> </ul>

Además, en este mismo estudio y a partir de la batería European Test of Physical Fitness (Eurofit), se reformula el test de velocidad 5 x 10 metros, debido a que los giros en los niños con DV podrían causar problemas de coordinación y llevarles más tiempo en completar la prueba, por lo tanto, se modificó a realizar cinco veces un trayecto de 10 metros<sup>13</sup>.

En cuanto a otro estudio<sup>14</sup>, también utilizaron el TGMD-2 para evaluar el rendimiento de la motricidad gruesa a 23 niños con DV y 28 videntes, cuyas modificaciones se basaron en el uso de cajas de sonido para las pruebas de locomoción, también, una cinta fluorescente alrededor del puf en la prueba de salto, igualmente, para las pruebas de control de objetos una pelota con campanas adentro. Desde esa línea, un estudio<sup>15</sup> donde el fin era examinar el desempeño de las habilidades motoras gruesas con respecto a la edad, el género, y nivel de discapacidad visual, sustenta sus adaptaciones en las investigaciones anteriormente mencionadas, cabe destacar, que se asemejan en brindar instrucciones adicionales y la oportunidad de sentir el movimiento que deben ejecutar antes de las pruebas.

De igual importancia, se encuentra un estudio<sup>10</sup> que analizó los efectos de las adaptaciones para niños con baja visión en las Escalas de Desarrollo Mental de Griffiths (GMDS- ER), creado por el cual consta de seis subescalas, locomotora (incluyendo equilibrio, coordinación, y control de movimiento; personal – social (autonomía y relaciones sociales); lenguaje receptivo y expresivo; coordinación óculo-manual y desempeño (habilidades viso espaciales).

La muestra se compuso de 25 niños con baja visión cuyas edades cronológicas fluctuaban entre los 26 y 76 meses y se caracterizó por tener dos fases, en primer lugar, se administró el instrumento sin ninguna adaptación y de acuerdo a los protocolos descritos en el manual, en segundo lugar, posterior a dos semanas se realizó una segunda evaluación con el mismo instrumento pero con adaptaciones para niños con baja visión, tales modificaciones fueron en materiales como por ejemplo: mejora de contornos y ampliación de las imágenes; aislamiento de estímulos visuales, en cuanto a las condiciones de administración, se consideró una mejor iluminación; reemplazo de la demostración del examinador por realizar

la tarea junto al participante; y la exploración táctil del material antes de ejecutar la tarea. Con relación a los criterios de éxito, alude a que una actuación realizada con un poco de ayuda se considera exitosa, como por ejemplo, sostenerse del pasamanos de la escalera al bajar o subir, cabe mencionar que se aplicó aquel criterio con el fin de garantizar que los niños con baja visión pudieran demostrar sus habilidades con seguridad. Clasificaron las modificaciones en tres categorías A cerca de los resultados, se observa que la mayoría los niños aumentaron la puntuación de la versión original a la adaptada, principalmente en la sub-escala de desempeño lo cual coincide con que esta sub-escala tuvo mayor número de ítems con acomodaciones combinadas, es decir, de material, administración y/o criterios de éxito.

Por otra parte, un estudio<sup>16</sup>, utiliza una sub-prueba del test Frostig para evaluar la coordinación óculo manual a niños de 11 años con DV que asistieron a 36 sesiones de terapia visual. La prueba consistió “en el trazado continuo de líneas rectas, curvas o anguladas, entre los límites de diversos grosores, o de un punto a otro, sin líneas que guíen”<sup>20</sup>, para ello, se usó las plantillas dispuestas y bolígrafo, donde este último no puede ser levantado hasta que termine la prueba, puesto que, hacerlo representaría debilidad y una puntuación menor.

En este estudio, el fin era observar los efectos de la terapia visual en las habilidades de coordinación ojo-mano, para ello, dentro del protocolo de la terapia se incluyeron pruebas tales como, la técnica de la bola Bernell-Marsden, cual consistió en colgar una bola al techo y se solicitó a cada participante que tocar con una varilla y nombrar las letras que iba visualizando a medida que la pelota se moviera. Esta prueba tomaba 6 minutos por persona. También, se incluyó la tarea de pluma perceptual – motora, donde se le pidió a cada participante que moviera un bolígrafo en unas líneas específicas, produciendo una retroalimentación auditiva por medio de un sonido cuando se equivocaba, al igual que la anterior, tomó 6 minutos por participante, así mismo, fue para la tarea de parpadeo aleatorio donde se presentaba un círculo en la pantalla del ordenador y se les requirió que marcaran el círculo, por último, se encontró la evaluación de forma aleatoria donde tenían que dibujar imágenes en el computador, cuyos tamaños,

grosor de la línea y contraste fueron ajustables a partir del umbral de detección del participante.

Por otro lado, un estudio<sup>17</sup> realizado a 43 niños, 23 en el grupo de estrabismo y 24 en el grupo de control, utilizó el Cuestionario sobre trastornos del desarrollo de la coordinación (DCDQ, 2007). Este cuestionario evalúa a través de la percepción de los padres diferentes actividades que requieren de una coordinación visual motriz como correr, saltar, escribir, dibujar y la manipulación de objetos pequeños. Los padres contestaron 15 ítems en escala de tipo Likert que puntuaba entre el 1 y 5, por ello, las puntuaciones totales tenían un rango entre los 15 a 75 puntos, indicando sospecha de padecer trastorno de coordinación si se obtiene entre 15 y 57 puntos o si tiene un puntaje entre 58 y 75, de no padecerlo<sup>21</sup>. Los resultados indicaron que el puntaje general DCDQ fue significativamente menor en niños con estrabismo en comparación con videntes, resultando en que las habilidades motoras se reducen en los niños con estrabismo en comparación con los sujetos de control, por lo tanto, el estrabismo y falta de visión binocular son factores que potencialmente contribuyen al trastorno del desarrollo de la coordinación.

De acuerdo a los estudios descritos anteriormente, el test más utilizado para evaluar el desarrollo motor fue el TGMD-2, el cual puede ser aplicado a niños entre los 6 y 12 años con DV. Por otro lado, un estudio consideró a los padres para identificar si hay presencia del trastorno en la coordinación de sus hijos.

En cuanto a las adaptaciones en los test, en general sus modificaciones se basaron en los materiales utilizando caja de sonido, pelotas con ruido, colores brillantes, imágenes más grandes, un sitio iluminado, además, de dar la oportunidad a los participantes de conocer los objetos por medio del sentido táctil. Por otra parte, también en la mayoría de los estudios se presentan instrucciones adicionales y percepción de la prueba por medio del movimiento.

En conclusión, se han aplicado test que estaban realizados para personas convencionales pero que han sido adaptados para personas con DV, no obstante, es necesario estimular los estudios entorno a la discapacidad visual y su evaluación.

## Referencias

1. Gallahue, D. *Developmental Physical Education for All Children*. 4ed. Auckland;2003
2. Díaz BF, Hernández RG. *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: McGraw Hill;1999
3. Ruiz-Pérez L. *Desarrollo Motor y Actividades Físicas*. 3ed. Madrid: Gymnos; 1994. Tercera edición
4. Campello R. *Criança com deficiência visual e sua família*. En Sampaio M, Haddad M, Filho H, Sialyls M Editor. *Baixa Visão e cegueira: os caminhos para a reabilitação a educação e a inclusão*. 1ed. Brasil. Guanabara Koogan;2009. p. 283-298.
5. MINEDUC. *Guías de apoyo técnico-pedagógicos: necesidades educativas especiales asociadas a la discapacidad visual*. 1ed. Santiago de Chile. Kdiseño;2007
6. Souza R, Campos LF, Gorla JI. *Futebol de 5: fundamentos e diretrizes*. 1ed. Brasil. ATHENEU; 2014
7. Arnaiz, *Deficiencia visuales y psicomotricidad: teoría y práctica*. 1ed. Madrid: ONCE, Departamento de Servicios Sociales para Afiliados;1994
8. Navas L, Jover I, Castejón J. *Dificultades de desarrollo y aprendizaje asociadas a la discapacidad visual*. En J. L. Castejón, L, Navas, et al., *Dificultades y trastornos del aprendizaje y del desarrollo en infantil y primaria*. 1ed. Alicante: Editorial Club Universitario.2011. p.267 – 306



9. Begoña EF. Orientación educativa algunas consideraciones sobre la evaluación psicopedagógica de niños con deficiencia visual (ceguera y baja visión). AOSMA. 2012; 12(4)
10. Ferreira V, Albuquerque CP. Adaptation of a Developmental Test to Accommodate Young Children with Low Vision. *Journal of Visual Impairment & Blindness*. 2017;111(2), 97–111
11. Thomas J, Nelson J, Silverman, S. *Métodos de pesquisa em atividade física* (6ª ed.). Brasil. Artmed; 2012
12. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JP, ... & Moher D. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *PLoS medicine*, 2009; Jul 29; 6(7).
13. Houwen S, Hartman E, Visscher C. The relationship among motor proficiency, physical fitness, and body composition in children with and without visual impairments. *Res Q Exerc Sport*, 2010;81(3), 290-9.
14. Wagner AP, Haibach L, Lieberman. Gross motor skill performance in children with and without visual impairments--research to practice. *Research in Developmental Disabilities*. 2013; 34(10), 3246-3252
15. Haibach P, Wagner M, Lieberman L. Determinants of gross motor skill performance in children with visual impairments. *Research in Developmental Disabilities*, 2014; 35, 2577-2584
16. Shandiz JH, Riazi A, Khorasani AA, Yazdani N, Mostaedi M T, Zohourian B. Impact of vision therapy on eye-hand coordination skills in students with visual impairment. *J Ophthalmic Vis Res*, 2018; 13(3), 301-306.
17. Vagge, A., Pellegrini, M., Iester, M. et al. Motor skills in children affected by strabismus. *Eye*. 2021; 35, 544–547
18. Ulrich DA. *Test of Gross Motor Development*. (2nd ed.). Austin. TX: Pro-Ed; 2000
19. Houwen S, Hartman E, Jonker L, Visscher C. Reliability and Validity of the TGMD-2 in Primary-School-Age Children With Visual Impairments. *Adapted Physical Activity Quarterly*. 2010; 27(2), 143-159.
20. Frostig M. Método de evaluación de la percepción visual. [Internet]. México: El Manuel Moderno; 1966 [consultado 2021 feb 18]. Disponible en: [http://biblioteca.ajusco.upn.mx/archivos/bgtq8/html/test2/Marianne\\_Frostig.pdf](http://biblioteca.ajusco.upn.mx/archivos/bgtq8/html/test2/Marianne_Frostig.pdf)
21. Salamanca LM, Naranjo MMC, González AP. Traducción al español del cuestionario para diagnóstico de trastorno del desarrollo de la coordinación. *Rev. Cienc. Salud* 2012; 10 (2): 195-206.

**Financiamiento:** No tuvo

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran no tener conflicto de interés.