

Design and validation of an instrument to assess basic motor skills in children with Down syndrome

Diseño y validación de un instrumento para evaluar las habilidades motrices básicas en los niños con síndrome de Down

Carmen Sobeida Cazar Morales^{1*}, Elva Katherine Aguilar Morocho²

¹ Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador.

² Universidad Técnica de Manabí, Ecuador.

* Correspondence: Carmen Sobeida Cazar Morales; carmen.cazarmorales9063@upse.edu.ec

ABSTRACT

The objective of this article is to design an instrument for evaluating the basic motor skills of children with Down Syndrome (DS). In order to develop this measurement tool, we began by knowing the pathological characteristics of this population, in order to accurately, concisely and realistically address each of the indicators to be evaluated. In addition, it was taken into account that each test had bright colors because it is a stimulus in the teaching and learning of students with DS. This evaluation instrument has 6 tests, which include walking, jumping, rolling, crawling, throwing, and catching tests. This article describes each of the tests with their respective measurement indicators. Once this tool was designed, 5 children with DS and other 5 without this pathology, but of the same age, were evaluated to make a correlation of the results, and it was concluded that this instrument is suitable for evaluating basic motor skills in children with DS.

KEYWORDS

Down's Syndrome; Inclusion; Basic motor skills

RESUMEN

El objetivo del presente artículo es diseñar un instrumento de evaluación de las habilidades motrices básicas de los niños con Síndrome de Down (SD). Para poder construir esta herramienta de medición se comenzó conociendo las características patológicas de esta población, para así direccionar de manera precisa, concisa y real cada uno de los indicadores a evaluar. Además, se tomó en cuenta que cada test tuviese colores llamativos debido a que es un estímulo en la enseñanza y aprendizaje de los

alumnos con SD. Este instrumento de evaluación cuenta con 6 pruebas, que abarcan pruebas de caminar, saltar, rodar, reptar, lanzar y agarrar. En este artículo se describe cada una de las pruebas con sus respectivos indicadores de medición. Una vez diseñada esta herramienta, se evaluó con la misma a 5 niños con SD y a otros 5 sin esta patología, pero de la misma edad, para realizar una correlación de los resultados, y se concluyó que esta herramienta es adecuada para evaluar las habilidades motrices básicas en los niños con SD.

PALABRAS CLAVE

Síndrome de Down; Inclusión; Habilidades motrices básicas

1. INTRODUCCIÓN

El sistema educativo en nuestro país en el área de educación física tiene un currículo establecido para que los docentes se direccionen, planifiquen y ejecuten los contenidos a trabajar en las instituciones educativas, contenidos que deben partir con una evaluación de las destrezas de los estudiantes y así conocer sus fortalezas y debilidades para planificar y direccionar las clases de manera real. Sin embargo, este material didáctico no cuenta con un aporte inclusivo, no señala el qué y cómo evaluar y mucho menos cómo desarrollar las habilidades motrices básicas en los niños con capacidades diferentes.

En la tesis de investigación realizada por Domínguez & García (2021), los estudiantes con síndrome de Down se enfrentan a varios problemas en su vida escolar y los profesores deben manejar estos problemas de manera efectiva para asegurar no sólo el desarrollo de sus habilidades físicas, sino también el desarrollo de habilidades cognitivas.

Es cierto que los estudiantes con síndrome de Down enfrentan desafíos particulares en su vida escolar, y es importante que los profesores sean conscientes de estos desafíos y manejen la situación de manera efectiva. Algunos de los problemas comunes que pueden experimentar los estudiantes con síndrome de Down en la escuela incluyen dificultades para asegurar no sólo el desarrollo de sus habilidades físicas, sino también el desarrollo de habilidades cognitivas.

Jiménez & Rodríguez (2022) mencionan en su tesis que el área de educación física tiene una gran responsabilidad en cuanto a generar espacios que aporten a la formación y autonomía de los niños con condición de discapacidad, pero es poco el conocimiento que poseen las instituciones educativas, principalmente porque el profesor de educación física no se encuentra presente o en algunos casos es limitado su acompañamiento y no cuenta con el material didáctico para lograr una

correcta intervención en esta población.

Para ayudar a los estudiantes a superar estos desafíos, es importante que los profesores adapten técnicas de enseñanza y proporcionen un ambiente de aprendizaje inclusivo y accesible. Esto puede incluir el uso de herramientas visuales y materiales de enseñanza interactivos, o la creación de entornos de aprendizaje.

La Educación Física (EF) se ha identificado como una asignatura con un gran potencial para lograr la participación del alumnado con discapacidad junto a sus compañeros sin discapacidad debido al contexto lúdico y práctico en el que se desarrolla la materia (Valle-Ramírez, Sáez-Gallego, & Abellán, 2022).

Este estudio está direccionado para que los docentes de los alumnos niños con síndrome de Down (SD) de las diferentes unidades educativas evalúen de manera precisa, concisa y real a los niños con esta patología, y de esta manera se conozca cuáles son las falencias de sus habilidades motrices básicas y planifiquen actividades direccionadas al mejoramiento de estas.

Se puede afirmar que las baterías de pruebas para evaluar las habilidades motrices básicas presentan un número escaso de tareas, más o menos globales, que no siempre constituyen el total de los distintos patrones motores que componen las habilidades motrices básicas (López Abella & Juanes Giraud, 2021).

Este instrumento de evaluación permitirá cumplir con el objetivo educativo e inclusivo, por el cual los niños con Síndrome de Down (SD) tengan una educación garantizada, donde su inicio en la actividad sostenga una medición confiable de sus habilidades motrices básicas y, con ello, la actividad les haga sentir parte de una educación inclusiva y de calidad.

Gómez Álvarez et al. (2018) señalan que “los niños con SD se deben someter a un proceso adaptado a sus particularidades, de tal manera que su inserción en las actividades sociales conlleve una mejora de su calidad de vida”.

Las habilidades motrices básicas (HMB), según González Palacio et al. (2021), son el alfabeto o vocabulario básico de la motricidad. Es por ello que se hace importante tener herramientas que permitan evaluar esos elementos cualitativos del movimiento para que, de esa manera, sea posible determinar el estado de desarrollo motriz en el que se encuentra el niño, planificar clases que mejoren las habilidades en aquellos sujetos que muestren retrasos, o potenciar más en aquellos que presentan un adecuado desarrollo.

Por tal razón, el presente trabajo investigativo tiene como objetivo primordial diseñar un instrumento para evaluar las habilidades motrices básicas en los niños con síndrome de Down. Además, dicho instrumento tendrá relevancia en la sociedad con un énfasis en el aspecto educativo

y en la inclusión de los alumnos con síndrome de Down.

2. MÉTODOS

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo. Como lo menciona Cárdenas (2018), “cuando la información son números o bien la información recolectada es transformada en escalas numéricas se trata de una metodología cuantitativa”. En nuestro artículo, para poder darle una validez significativa a este diseño de instrumento realizado, tenemos que conocer y analizar resultados numéricos.

Hernández Sampieri & Mendoza Torres (2018) mencionan que las investigaciones cuantitativas mejoraron los procesos y se crearon programas electrónicos que facilitan la tabulación de datos. En este tipo de investigación, las pruebas estadísticas son valiosas para determinar si existen diferencias significativas entre mediciones o grupos, además de que permiten obtener resultados más objetivos y precisos.

Como señalan Yuni & Urbano (2014), “la dimensión de las técnicas de recolección de información confronta al investigador a un proceso de toma de decisiones para optar por aquellas técnicas que sean más apropiadas a los fines de la investigación”.

Para determinar la fiabilidad de este diseño de instrumento se realizó un análisis entre cinco estudiantes con síndrome de Down de 8 a 10 años versus estudiantes sin esta patología, pero que tenían la misma edad. De la misma manera se realizaron dos evaluaciones con una semana de diferencia entre cada evaluación, en estudiantes con y sin SD. Lo que se busca con este método correlacional es verificar en qué población tiene mayor incidencia y relevancia esta herramienta de evaluación.

Una vez puesto en práctica el 6HMBSD en los niños con y sin SD, se procedió a la recolección de la información y los datos fueron digitados en el programa de Excel y se analizaron en el software SPSS versión 24. Alea et al (2001) mencionan que “este software es un programa de análisis estadísticos fácil de utilizar y con gran capacidad operativa, permite analizar datos almacenados en diversos formatos y generar documentos con alta calidad de presentación”. Por ende, nuestro estudio tendrá un análisis de datos confiables. Se emplearon las siguientes pruebas no paramétricas: 1) Test de *Wilcoxon* para dos muestras emparejadas o pareadas, ya que según Gamarra Astuhuaman et al. (2018), la prueba de Wilcoxon es una prueba no paramétrica que sirve para comparar el rango medio de dos muestras relacionadas o dependientes y determinar si existen diferencias entre ellas. 2) Test *U de Mann-Whitney* para dos muestras independientes; así como lo señalan nuevamente Gamarra Astuhuaman et al. (2018), esta prueba nos permite contrastar si es

estadísticamente significativa la relación entre una variable categórica dicotómica y una variable cuantitativa (u ordinal), haciéndose operativo este contraste a través de la comparación de una estimación basada en valores de orden (también denominados, rangos) de la posición de los dos subgrupos de casos definidos por la variable categórica.

2.1. Desarrollo del diseño del instrumento

Para realizar este instrumento de evaluación es importante conocer las características principales de los niños con síndrome de Down, así como los factores estimulantes que ayudan a su enseñanza aprendizaje y, de esta manera, generar pruebas acordes a las necesidades de los estudiantes, ya que la idea de este artículo es contribuir a la educación inclusiva.

Como indican Villalva-Sánchez et al. (2019), el Síndrome de Down (SD) fue descrito por primera vez por John Langdon Down en 1866. Actualmente también es conocido como trisomía 21 o trastorno cromosómico y es la causa genética más frecuente de discapacidad intelectual. Analizando lo mencionado por los autores se puede describir que anteriormente se creía que el síndrome de Down era causado por la degeneración de la raza blanca, pero hoy sabemos que es una condición genética que puede afectar a cualquier raza, género o clase social.

Es importante citar a Gómez Álvarez et al. (2018), quienes nos indican que los niños con SD influirían en el retraso en la adquisición de habilidades motrices y del control postural, lo que trae consigo problemas en su vida cotidiana, afectando su inclusión y calidad de vida. La hiperlaxitud presente en las personas con SD afecta a la estabilidad y a la capacidad de controlar eficazmente la postura, alterando considerablemente su buen desarrollo en la vida cotidiana, sobre todo en acciones como mantenerse de pie, caminar, o para el apoyo durante movimientos voluntarios de las extremidades, tronco y cabeza. De la misma manera, las habilidades motrices son un componente muy importante dentro de la mayoría de las actividades físicas.

Este instrumento de evaluación 6HMBSO tiene un plus muy atractivo dentro de cada test, su estructura está diseñada en base a los colores como un estímulo de enseñanza positivo para los niños con (SD). Como señalan Chamache & Ramírez (2021), el color en los espacios para el aprendizaje cumple un rol importante en el desarrollo de la niñez, más aún, si se trata de estudiantes con síndrome de Down que, a pesar de ser considerados minoría en la sociedad, demandan diferentes tipos de ambientes para lograr su eficaz desarrollo psicomotor de una manera integral acompañado del uso adecuado de los colores.

El uso de los colores influye significativamente en el estado de ánimo, la concentración y la percepción sensorial de los estudiantes, lo que puede impactar directamente en el proceso de

aprendizaje, además de crear un ambiente acogedor y estimulante que fomente la participación, la motivación y el aprendizaje de los estudiantes con síndrome Down.

Otro aspecto que se toma en cuenta para la elaboración y diseño de los instrumentos de evaluación de las habilidades motrices básicas es conocer las características motrices de los niños con SD, información que nos permitió saber de manera especializada las consideraciones y dimensiones de las que partir.

Como mencionan en su investigación Pino-Ramos et al (2021), “en los niños con SD puede observarse retraso en la adquisición de hitos motores como volteo, gateo, sedestación, marcha, etc.” En cuanto a la marcha, los mismos autores nos mencionan en este importante estudio que “la marcha es adquirida alrededor de los 22 meses en niños con esta patología”.

Del mismo modo, Maza et al. (2009) indican que, debido a la alta prevalencia de pie plano que presentan los pacientes con síndrome de Down, parece importante profundizar en las repercusiones que puede tener, analizando las modificaciones en las presiones plantares y la distribución de dichas presiones en la superficie plantar durante la marcha. El pie plano en niños con síndrome de Down puede tener repercusiones y afectación en la postura, la marcha y la actividad física.

Siguiendo con los aspectos importantes a tomar en cuenta tenemos a Alberro Valdez et al (2019), que nos indican en su estudio investigativo que “los niños con síndrome de Down en la marcha presentan una base de sustentación amplia con la tendencia a rotar el pie hacia afuera, conduciendo a una pronación”.

Los niños con síndrome de Down también pueden presentar otras características durante la marcha, como patrón de movimientos rígidos y una tendencia a caminar con los dedos de los pies, características que pueden ser el resultado de la hipotonía muscular y la falta de tono muscular asociadas con el síndrome de Down.

También a estas características se suma Jiménez Fernández (2021), que manifiesta que los niños con síndrome de Down suelen tener limitaciones motoras, las cuales se reflejan en las habilidades motrices básicas. Por tanto, para ellos actividades físicas simples como correr, saltar, atrapar, lanzar, mantener el equilibrio, o girar sobre sí mismos, se convierten en actividades complejas que les llevará más tiempo desarrollar y ser capaces de realizar.

Es cierto que los niños con síndrome de Down a menudo tienen limitaciones motoras que pueden afectar su capacidad para realizar ciertas habilidades motrices básicas. Estas limitaciones se deben a problemas musculares y esqueléticos, así como a trastornos neurológicos como los que caracterizan a esta población. Sin embargo, aunque los niños con SD tienen limitaciones motoras,

aún pueden beneficiarse de actividades correctamente direccionadas a las necesidades de los niños, siempre partiendo del conocimiento de sus características.

Después de conocer científicamente cada concepto pudimos diseñar paso a paso el instrumento de evaluación de las habilidades motrices básicas (HMB). Esta herramienta nos permite evaluar seis HMB partiendo con las habilidades motrices básicas de locomoción como son caminar, rodar, saltar y reptar. También se construyó un test de habilidades motrices básicas manipulables como son lanzar y atrapar; por ende, este diseño de medición tiene el nombre de 6HMBSD, ya que permitirá evaluar seis habilidades motrices básicas de los niños con síndrome de Down.

Para darle un sentido de evaluación a este instrumento se han diseñado tres escalas numéricas de valoración, las cuales serán parte de las seis pruebas: 1) lo intenta, 2) alcanza parcialmente y 3) completa. Estas sucesiones de medición permitirán darle un diagnóstico justo al niño.

Para realizar el test de marcha se debe delimitar una superficie de un color llamativo, sus dimensiones serán 20 cm de ancho y 5 metros de largo, el estudiante caminará sobre esta y se evalúa la orientación, tratando de medir si el alumno marcha sobre la superficie antes descrita, si el alumno se desvía del área pero no se sale de esta o si el estudiante se sale completamente de las dimensiones señaladas. También dentro de la marcha evaluaremos el cumplimiento correcto de las fases del rocker, además de medir si existe una coordinación del balanceo de brazos y piernas.

Dentro de esta importante evaluación se toma en cuenta también la marcha con obstáculos, la cual se mide dentro de la superficie anteriormente descrita, con la diferencia de que dentro de los cinco metros se puso un platillo de cinco cm de alto, un cono de 10 cm de alto y por último una valla de 15 cm de alto. Estos materiales están separados a 1,5 mts de distancia entre ellos. Los estudiantes tienen que pasar por encima de cada uno y se valora cuantos obstáculos pudieron pasar sin derribarlos.

Para finalizar el test de marcha se evalúa al estudiante subiendo y bajando las gradas. Sus indicadores a tomar en cuenta cuando suban y bajen las gradas serán: si el estudiante utiliza o no el barandal (apoyo), alterna o no los pies, o si el estudiante no baja o sube las gradas.

Continuando con las pruebas a desarrollar, la habilidad motriz de rodar se evalúa en una colchoneta de 2 x 2 mts. El test consiste en evaluar al niño de supino girando por el lado derecho e izquierdo hasta terminar en prono y viceversa.

Con la prueba de salto se utiliza la técnica de la observación bajo los criterios de las deficiencias motoras de los niños con SD, actividades acorde a su desarrollo motor. El test de salto

largo se divide en 3 partes. Para medir el salto se realiza un triángulo de colores, el cual se divide de 0 a 20 cm, de 20 a 40 cm y de 40 a 60 cm. El niño se coloca en la línea inicial del triángulo y tiene tres intentos. Cada uno debe cumplir un salto en cada dimensión descrita anteriormente y su valoración va de acuerdo con la distancia lograda.

Para el salto con pie alternado se dibujan en el suelo tres círculos, cada uno con diferentes radios, de 15 cm, 20 cm y 25 cm. El niño tiene que saltar en cada círculo tres veces sin salirse del mismo, se empieza con el círculo que tiene mayor radio hasta el que tiene menos dimensiones. Esta actividad se realiza con el pie derecho y con el izquierdo.

En el test de salto alto se cuelgan tres globos de colores en una cuerda, el niño se ubica parado debajo de cada globo. Estos globos tienen diferente altura. Esta altura se toma pidiendo al niño que levante los brazos y desde su dedo medio se miden 10 cm, 15 cm y 20 cm de altura. El estudiante tiene tres saltos, uno por globo. Su puntuación va de acuerdo con el número de globos que toque con sus dos manos.

El test de reptar se lleva a cabo en una superficie de 3x3 metros, se realiza una maraña con hilos de colores con una altura de 45 cm, se le pide al estudiante que se acueste debajo de la maraña y tiene que reptar decúbito ventral o decúbito supino de un extremo al otro. Aquí se evalúa si el estudiante llega la mitad del recorrido sin despegar su cuerpo del suelo, si el estudiante pasa la mitad sin despegar el cuerpo del suelo, o si completa el trayecto sin despegar el cuerpo del suelo.

Las habilidades motrices básicas que también se evalúan en el artículo son las manipulables. Por esto, para la toma de los test de lanzamiento y precisión se determinan indicadores a tomar en cuenta como es el lanzamiento con mano derecha e izquierda. En esta prueba se coloca una mesa con nueve conos haciendo referencia a los bolos, el estudiante está separado a 1,5 metros de distancia de la mesa y tiene tres lanzamientos con pelota de tenis. Se evalúa el número de conos que derriba: de 0 a 3 conos tiene una valoración de 1 punto (intenta), de 4 a 6 conos 2 puntos (alcanza parcialmente), y por último si derriba de 7 a 9 conos 3 puntos (completa).

El test de lanzamiento con las dos manos se realiza colgando una tela con 10 huecos del tamaño de una pelota de fútbol número tres. El estudiante se ubica a 1,5 metros de distancia de esta tela y se le entregan 9 balones pequeños; tiene que lanzar a los agujeros. Si el estudiante mete de 0 a 3 pelotas gana 1 punto, si mete de 4 a 6 pelotas su puntaje es de 2 puntos y si mete de 7 a 9 pelotas alcanza la mejor nota que es de 3 puntos.

Para finalizar se realiza el test de atrapar, en el que el docente se ubica frente al estudiante con una pelota de tenis. Esta pelota está amarrada a una pequeña piola. Cuando el docente suelte la piola, el niño debe atrapar la pelota sin que caiga al suelo. Esta actividad la realiza tres veces, con la

mano derecha, con la izquierda y con las dos manos. Se puntúa de acuerdo al número de pelotas que atrapó con cada mano y con las dos manos a la vez.

Fue importante establecer la fiabilidad en el diseño del instrumento de evaluación de estas habilidades, por lo que se aplicó la medición dos veces al mismo grupo de estudiantes con una semana de diferencia entre evaluaciones. Además, se evaluó a un grupo de 5 estudiantes (4 niñas y 1 niño) que tienen la misma edad (8 a 10 años) pero no tienen ninguna patología y, de esta manera, existió un juicio real al momento del análisis de los resultados. Para comprobar la relación entre las variables se usó el coeficiente de correlación intraclass (ICC), un valor de $p < 0,05$ y nivel de confiabilidad del 95%.

2.2. Participantes

Este trabajo investigativo nació bajo la necesidad que requieren las unidades educativas de este país, ya que, al momento de planificar las clases de educación física para los niños con SD, se realiza sin desarrollar primero una evaluación inicial para conocer las alteraciones en el desarrollo motor de los niños. Por esta razón se considera necesario hablar con la rectora de una institución educativa particular de la ciudad de Quito y explicarle que, dentro del currículo de educación física, no existen parámetros a tomar en cuenta para la evaluación previa de los niños con síndrome de Down.

En esta investigación se evaluó a cinco estudiantes (4 niñas y 1 niño) del Liceo Internacional de la ciudad de Quito, alumnos entre 8 y 10 años, con síndrome de Down. Se llevó a cabo una selección aleatoria simple.

Down España (2020) indica que el SD es la principal causa de discapacidad intelectual congénita y la alteración genética humana más común. Se produce de forma espontánea, sin que exista una causa aparente sobre la que se pueda actuar para impedirlo. Se produce en todas las etnias, en todos los países, con una incidencia de una por cada 600-700 concepciones en el mundo. La batería de evaluación que proponemos está diseñada para esta población y, por ende, cada ítem de valoración y evaluación tiene especificidad de acuerdo a sus necesidades.

3. RESULTADOS

Este estudio busca evaluar las habilidades motrices básicas de niños con síndrome de Down (CSD) y de niños sin síndrome de Down (SSD), mediante el instrumento diseñado (6HMBSO). Este instrumento está compuesto por pruebas de caminar, lanzar, rodar, reptar, saltar y agarrar, y cada una tiene diferentes indicadores a evaluar. Los puntajes obtenidos por ambos grupos comparativos en las diferentes actividades se contrastarán en busca de diferencias o similitudes a través de métodos estadísticos.

En la tabla 1 se muestra el test 6HMBSO aplicado a los niños CSD y SSD, con las comparaciones realizadas entre las evaluaciones primera (EV1) y segunda (EV2), en los test de caminar, lanzar, rodar, reptar, saltar y agarrar. En sus distintas pruebas no existió significancia estadística, ya que los p-valores son mayores que 0,05 (Sig. Asintótica (bilateral) \geq 0,05), por lo tanto, se acepta la hipótesis nula H0: No hay diferencias significativas entre las muestras relacionadas. Por consiguiente, en las dos evaluaciones realizadas a los niños CSD y SSD, los resultados medios esperados fueron similares, no encontrándose diferencias estadísticas en ninguna de ellas. Sí se observa que los indicadores de tendencia central (media y mediana) son mayores en los niños SSD.

Tabla 1. Prueba de Wilcoxon de comparaciones emparejadas en evaluaciones en niños CSD y SSD.

Test	Con Síndrome de Down - CSD					Sin Síndrome de Down - SSD				
	EV1		EV2		Sig. Asintótica (bilateral)	EV1		EV2		Sig. Asintótica (bilateral)
	Media	Mediana	Media	Mediana		Media	Mediana	Media	Mediana	
Caminar										
Orientación	1,6	2	1,6	2	1	3	3	3	3	1
Rocker	1,8	2	2	2	0,56	3	3	3	3	1
Balance	1,8	2	2	2	0,32	3	3	3	3	1
Obstáculos	2	2	1,8	2	0,32	3	3	1,8	2,8	1
Caminar Subiendo Gradas / Apoyo	1,8	2	1,8	2	1	3	3	3	3	1
Caminar Subiendo Gradas / Alternancia	1,8	2	1,8	2	1	2,8	3	3	3	0,32
Caminar Bajando Gradas /	1,4	1	1,6	2	0,56	3	3	3	3	1

Apoyo												
Caminar Bajando Gradas /	1	1,5	1	1,5	1	2,2	2	2,2	2	1		
Alternancia												
Promedio	1,5	1,8	1,8	2,1	0,85	2,7	2,7	2,8	2,8	0,99		
Lanzar												
Mano Derecha	1,4	1	1	1	0,16	2,2	2	2,2	2	1		
Mano Izquierda	1	1	1	1	1	2,4	2	2,6	3	0,32		
Dos Manos	1,6	1	1,6	2	1	3	3	2,6	3	0,16		
Promedio	1,3	1,0	1,1	1,3	1	2,6	2,4	2,5	2,8	0,60		
Rodar												
De Supino a Prono Lado Derecho	1,8	2	1,8	2	1	2,8	3	2,8	3	1		
De Supino a Prono Lado Izquierdo	2	2	1,6	2	0,32	3	3	3	3	1		
De Prono a Supino Lado Derecho	2,2	2	2	2	0,32	3	3	3	3	1		
De Prono a Supino Lado Izquierdo	2	2	2	2	1	3	3	3	3	1		
Promedio	2,2	2,2	1,8	2,1	0,68	2,9	3	2,9	3	0,98		
Reptar												
Decúbito Ventral	2,4	2	2,2	2	0,71	3	3	1	2	1		
Decúbito Dorsal	1	1	1	1	1	2,6	3	2,8	3	0,32		
Promedio	1,8	1,6	1,7	1,6	0,85	2,8	3	1,9	2,6	0,68		
Saltar												
Salto Largo	2	2	1,8	2	0,56	3	3	3	3	1		
Salto Alto	1,8	2	1,2	1	0,26	3	3	3	3	1		
Salto Pie Derecho	1,2	1	1,4	1	0,32	2,6	3	3	3	0,16		
Salto Pie Izquierdo	1	1	1	1	1	3	3	3	3	1		
Promedio	1,6	1,6	1,5	1,3	0,65	2,9	3	3	3	0,85		
Agarrar												
Mano Derecha	1	1	1	1	0,56	2,2	2	2,2	2	1		
Mano Izquierda	1	1	1	1	0,26	2,4	2	2	2	0,32		
Dos Manos	1	1	1,6	2	0,32	3	3	3	3	1		
Promedio	1	1	1,4	1,5	0,42	2,6	2,4	2,4	2,3	0,82		

En la tabla 2 se observa que los indicadores de tendencia central y sus rangos, entre los niños CSD y SSD, en sus distintas pruebas, presentaron diferencias medias en sus resultados y, la presencia de significancia estadística, ya que sus p-valores son menores que 0,05 (Sig. Asintótica bilateral $\leq 0,05$). Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa H_1 : Hay diferencia significativa entre las dos muestras independientes.

Tabla 2. Test U de Mann-Whitney de comparación entre niños CSD y SSD según test de caminar

Test Caminar	Estudiantes				Sig. (bilateral)	Asintótica
	CSD		SSD			
	Media	Mediana	Media	Mediana		
Orientación	1,6	1,5	3	3	0,005	
Rocker	1,9	1,5	3	3	0,017	
Balance	1,9	2	3	3	0,018	
Obstáculos	1,9	2	3	3	0,018	
Caminar Subiendo Gradadas / Apoyo	1,8	2	3	3	0,005	
Caminar Subiendo Gradadas / Alternancia	1,8	2	2,9	3	0,009	
Caminar Bajando Gradadas / Apoyo	1,5	1,5	3	3	0,005	
Caminar Bajando Gradadas / Alternancia	1	1,5	2,2	3	0,033	
Promedio	1,8	1,75	2,89	3	0	

En la tabla 3 del test de lanzar, en sus distintas pruebas, se puede observar que el mayor valor medio en las pruebas realizadas a los niños con CSD fue 1,6, igual valor aproximado de su mediana, en la prueba “Dos Manos”, mientras el menor valor medio en niños CSD fue de 1 y se encontró en la prueba “Mano Izquierda”, lo cual significó que los niños en promedio derribaron los conos en más de 7 intentos. Con referencia a los niños SSD el mayor registro medio es de 3 y este valor se encontró en la prueba “Dos Manos”, los cual significaba que estos ingresaban de 7 a 9 balones, mientras que el menor valor medio fue de 2 en la prueba “Mano Derecha”, en la que derribaban los conos de 1 a 3 intentos.

Debe señalarse que los indicadores de tendencia central, y sus rangos, entre los niños CSD y SSD, en sus distintas pruebas, presentaron diferencias medias en sus resultados y, la presencia de significancia estadística, ya que sus p-valores son menores que 0,05 (Sig. Asintótica bilateral $\leq 0,05$). Por lo tanto, se aceptó la hipótesis alternativa H_1 : Hay diferencia significativa entre las dos muestras independientes. Por consiguiente, en las distintas pruebas los mejores resultados o mayores valores

medios fueron obtenidos por los niños SSD (tabla 3).

Tabla 3. Test U de Mann-Whitney de comparación entre los niños CSD y SSD según test de lanzar

Test Lanzar	Estudiantes				Sig. Asintótica (bilateral)
	CSD		SSD		
	Media	Mediana	Media	Mediana	
Mano Derecha	1,2	1	2,2	2	0,013
Mano Izquierda	1	1	2,5	2,5	0,005
Dos Manos	1,6	1,5	2,8	3	0,013
Promedio	1,27	1	2,5	2,5	0

En la tabla 4 del test de rodar, en sus distintas pruebas, se puede observar que el mayor valor medio en los niños con CSD fue 2,1, en la prueba “De Prono a Supino Lado Derecho”, mientras que el menor valor medio es de 1,5 en “De Supino a Prono Lado Izquierdo”. Además, en los niños SSD el mayor dato medio fue de 3 y se registró en todas las pruebas, por lo tanto, estos cumplieron las condiciones o destrezas esperadas.

Por lo demás, se advirtió la presencia de significación estadística entre los niños CSD y SSD, en sus distintas pruebas, ya que sus p-valores fueron menores que 0,05 (Sig. Asintótica bilateral $\leq 0,05$). Por lo tanto, se aceptó la hipótesis alternativa H_1 : Hay diferencia significativa entre las dos muestras independientes. Por consiguiente, hay diferencia en sus rangos promedios y, además, en las pruebas los mejores resultados o mayores valores medios fueron obtenidos por los niños SSD (tabla 4).

Tabla 4. Test U de Mann-Whitney de comparación entre los niños CSD y SSD según test de rodar

Test Rodar	Estudiantes				Sig. Asintótica (bilateral)
	CSD		SSD		
	Media	Mediana	Media	Mediana	
De Supino a Prono Lado Derecho	1,8	2	2,8	3	0,021
De Supino a Prono Lado Izquierdo	1,8	1,5	3	3	0,005
De Prono a Supino Lado Derecho	2,1	2	3	3	0,004
De Prono a Supino Lado Izquierdo	2	2	3	3	0,017
Promedio	1,93	2	2,95	3	0

En la tabla 5 del test de reptar, en sus distintas pruebas, se puede notar que el mayor valor medio en los niños con CSD fue 2,5, en la prueba “Decúbito Ventral”, mientras que el menor valor

medio es de 1 y está en la prueba “Decúbito Dorsal”, el cual significó que el niño “Llega a la mitad de la maraña sin despegar el cuerpo del piso”. Asimismo, en los niños SSD el mayor dato medio fue de 3 y se registró en todas las pruebas, por lo tanto, estos cumplieron las condiciones o destrezas esperadas.

De esta manera, se notó la presencia de significación estadística entre los niños CSD y SSD, en sus distintas pruebas, ya que sus p-valores fueron menores que 0,05 (Sig. Asintótica bilateral $\leq 0,05$). Por lo tanto, se aceptó la hipótesis alternativa H_1 : Hay diferencia significativa entre las dos muestras independientes. Por consiguiente, hay diferencias en los rangos promedios y, además, en las pruebas los mejores resultados o mayores valores medios fueron obtenidos por los niños SSD (tabla 5).

Tabla 5. Test U de Mann-Whitney de comparación entre los niños CSD y SSD según test de reptar

Test Reptar	Estudiantes				Sig. Asintótica (bilateral)
	CSD		SSD		
	Media	Mediana	Media	Mediana	
Decúbito Ventral	2,3	2,5	3	3	0,005
Decúbito Dorsal	1	1	2,7	3	0,005
Promedio	1,65	1,5	2,85	3	0

Como se puede apreciar en la tabla 6, test de saltar, en sus distintas pruebas, se observó que el mayor valor medio en los niños con CSD fue 2, en la prueba “Salto Largo”, es decir, el niño saltó en un rango de 30 a 60 centímetros, mientras que el menor valor medio fue de 1 y está en la prueba “Salto con Pie Izquierdo”, el cual significó que el niño “Salta el círculo de 20 cm sin salirse de la línea”. Asimismo, en los niños SSD el mayor dato medio registrado fue de 3 y se repitió en todas las pruebas, por lo tanto, estos cumplieron las condiciones o destrezas esperadas.

De esta manera, en el test de saltar se notó la presencia de significación estadística entre los niños CSD y SSD, en sus distintas pruebas, ya que sus p-valores fueron menores que 0,05 (Sig. Asintótica bilateral $\leq 0,05$). Por lo tanto, se aceptó la hipótesis alternativa H_1 : Hay diferencia significativa entre las dos muestras independientes. Por consiguiente, hay diferencias en los rangos promedios y, además, en las pruebas los mejores resultados o mayores valores medios fueron obtenidos por los niños SSD (tabla 6).

Tabla 6. Test U de Mann-Whitney de comparación entre los niños CSD y SSD según test de saltar

Test Saltar	Estudiantes				
	CSD		SSD		Sig. Asintótica (bilateral)
	Media	Mediana	Media	Mediana	
Salto Largo	1,9	2	3	3	0,005
Salto Alto	1,5	1,5	3	3	0,005
Salto Pie Derecho	1,3	1	2,8	3	0,007
Salto Pie Izquierdo	1	1	3	3	0,003
Promedio	1,43	1,5	2,95	3	0

Como se puede apreciar en la tabla 7, test de agarrar, en sus diferentes pruebas, se observó que el mayor valor promedio en los niños CSD fue 1,5, en la prueba “Dos Manos”, mientras que el menor valor medio fue de 1, en las pruebas “Mano Derecha” y “Mano Izquierda”. Asimismo, en los niños SSD el mayor dato medio registrado fue de 3 en la prueba “Dos Manos”, el cual significó que los niños sí tuvieron la capacidad de atrapar 3 pelotas. A su vez, el menor valor medio fue de 2 en la prueba “Mano Derecha”, en la que el niño logró atrapar 2 pelotas.

De esta manera, en el test de agarrar se apreció la presencia de significación estadística entre los niños CSD y SSD, en sus distintas pruebas, ya que sus p-valores fueron menores que 0,05 (Sig. Asintótica bilateral $\leq 0,05$). Por lo tanto, se aceptó la hipótesis alternativa H_1 : Hay diferencia significativa entre las dos muestras independientes. Por consiguiente, hay diferencias en los rangos promedios y, además, en las pruebas los mejores resultados o mayores valores medios fueron obtenidos por los niños SSD (tabla 7).

Tabla 7. Test U de Mann-Whitney de comparación entre los niños CSD y SSD según test de agarrar

Test Agarrar	Estudiantes				
	CSD		SSD		Sig. Asintótica (bilateral)
	Media	Mediana	Media	Mediana	
Mano Derecha	1	1	2,2	2	0,004
Mano Izquierda	1	1	2,2	2,5	0,005
Dos Manos	1,3	1,5	3	3	0,005
Promedio	1,1	1	2,47	2,5	0

En resumen, en la tabla 8 del test 6HMBS, se observó que el mayor valor promedio en niños CSD fue 2 y obtenido en test de rodar, mientras que el menor registro medio fue de 1 y se encontró en el test de agarrar. Por otro lado, en los niños SSD el mayor dato medio registrado fue de 3, valor máximo esperado, obtenido en la mayoría de los test, mientras que el menor registro fue de 2,47 en el test de agarrar, con valor muy próximo a 3.

Para concluir, en los test en general se apreció la presencia de significación estadística entre los niños CSD y SSD, en sus distintas pruebas, ya que sus p-valores fueron menores que 0,05 (Sig. Asintótica bilateral $\leq 0,05$). Por lo tanto, se aceptó la hipótesis alternativa H_1 : Hay diferencia significativa entre las dos muestras independientes. Por consiguiente, hay diferencias en general en los rangos promedios en todas las pruebas y, además, los mejores resultados o mayores valores medios fueron obtenidos por los niños SSD (tabla 8).

Tabla 8. Test U de Mann-Whitney de comparación entre los niños CSD y SSD según test 6HMBS

Test 6HMBS	Estudiantes				Sig. Asintótica (bilateral)
	CSD		SSD		
	Media	Mediana	Media	Mediana	
Caminar	1,80	1,75	2,89	3	0,000
Lanzar	1,27	1	2,50	2,5	0,000
Rodar	1,93	2	2,95	3	0,000
Reptar	1,65	1,50	2,85	3	0,000
Saltar	1,43	1,50	2,95	3	0,000
Agarrar	1,10	1	2,47	2,5	0,000
Promedio	1,59	1,50	2,80	3	0,005

5. DISCUSIÓN

Como se indicó al comienzo de este estudio, los niños con síndrome de Down presentan, además de algún retraso intelectual, diversos problemas específicamente motores, entre ellos déficits en el equilibrio, en la regulación postural y en la coordinación de los segmentos corporales.

No existen muchos instrumentos específicos que tengan la finalidad de evaluar las habilidades motrices básicas en lo niños con síndrome de Down. Por lo tanto, se observa que el instrumento de evaluación 6HMBS es aplicable para esta población, ya que la mayoría de los sujetos fueron

capaces de realizar todas las tareas. Los valores máximos y mínimos obtenidos son bastante aceptables, y muestran una significancia en relación a los sujetos sin síndrome de Down.

Rodríguez Hernández, Graupera, & Ruiz (2002), en su estudio aplicabilidad del test MABC en escolares con síndrome de Down, mencionan que el test es aceptable y suficiente para niños con SD, coincidiendo con nuestra propuesta, la cual no es igual a ese estudio, pero se basa en evaluar las habilidades motrices y existe relación con las baterías planteadas en él, como observamos en el test de *Wilcoxon*.

Con referencia a los test de contrastes de hipótesis, se emplearon pruebas no paramétricas, ya que el test de normalidad de *Shapiro- Wilk* ($n \leq 30$) resultó no ser significativo (p -valores $> 0,05$), aceptando la hipótesis alternativa H_1 : Los datos se comportan como una distribución normal en los estudiantes con síndrome de Down, a diferencia de los estudiantes sin síndrome de Down que tienen un valor p significativo $< 0,05$, el cual no presenta una distribución normal. Por tanto, se concluye que la batería de pruebas aplicada funciona en los estudiantes con síndrome de Down, pero no funciona en estudiantes sin síndrome de Down.

6. REFERENCIAS

1. Alberro Valdez, C., Arias Salmi, A., Caballero Fernández, A., Escudero Machín, N. M., Núñez Rodríguez, C., Rocha González, M. B., & Tarela Burguez, C. (2019). *Síndrome de Down, educación física y deporte: abriendo camino hacia nuevas perspectivas*. Tesis. Universidad de la República de Uruguay.
2. Alea, V., Guillén, M., Muñoz, C., Torrelles, E., & Viladomiu, N. (2001). *Estadística con SPSS v.10.0*. Edicions Universitat Barcelona.
3. Cárdenas, J. (2018). Investigación cuantitativa. *TrandeS*, 10, 1–70. <http://dx.doi.org/10.17169/refubium-216>
4. Chamache, E. A., & Ramírez, N. G. (2021). *Influencia del color en espacios educativos para el aprendizaje integral de estudiantes con Síndrome de Down*. Tesis. Universidad César Vallejo.
5. Domínguez, J. P., & García, D. M. (2021). *Inclusión Educativa en niños con síndrome de Down*. Tesis. Institución Universitaria Antonio José Camacho.
6. Down España. (2020). *El síndrome de Down hoy: dirigido a familias y profesionales*. Down España.
7. Gamarra Astuhuaman, G., Pujay Cristóbal, O. E., & Ventura Janampa, M. (2018). Aplicación de las pruebas estadísticas de Wilcoxon y Mann-Whitney con SPSS. *Revista de Investigación*

Multidisciplinaria CTSCafe, 2(4), 10-24.

8. Gómez Álvarez, N., Venegas Mortecinos, A., Zapata Rodríguez, V., López Fontanilla, M., Maudier Vásquez, M., Pavez-Adasme, G., & Hernández-Mosqueira, C. (2018). Efecto de una intervención basada en realidad virtual sobre las habilidades motrices básicas y control postural de niños con Síndrome de Down. *Revista chilena de pediatría*, 89(6), 747-752. <http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062018005001202>
9. González Palacio, E. V., Montoya Grisales, N. E., Cardona, Y. A., Marín, J. P., & Muñoz, B. A. (2021). Diseño y validación de una batería de habilidades motrices básicas para niños entre 5 y 11 años. *Revista Boletín Redipe*, 10(2), 165-181. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i2.1204>
10. Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill México.
11. Jiménez Fernández, A. (2021). *Los infantes con Síndrome de Down y la Educación Física*. Trabajo Fin de Máster. Universidad de Jaén.
12. Jiménez, B., & Rodríguez González, D. A. (2022). *Desarrollo de las habilidades motrices básicas manipulativas de lanzar y atrapar en niños y niñas con síndrome de Down por medio de actividades circenses en la clase de Educación Física en el colegio distrital Atabanzha*. Tesis. Universidad Libre.
13. López Abella, L. M., & Juanes Giraud, B. Y. (2021). Metodología para evaluar las habilidades motrices básicas en estudiantes de educación básica primaria. *Mendive. Revista de Educación*, 19(3), 743-754.
14. Maza, V., Villarroja, M. A., Moros, T., Meléndez, C., & Casajús, J. A. (2009). Apoyos plantares durante la marcha de niños-adolescentes con síndrome de Down. *Biomecánica*, 17(2), 52-59.
15. Pino-Ramos, G. D., Romero-Galisteo, R. P., Pinero-Pinto, E., Lirio-Romero, C., & Palomo-Carrión, R. (2021). Eficacia de la marcha en cinta rodante sobre el desarrollo motor de niños con parálisis cerebral y síndrome de Down. *Medicina (Buenos Aires)*, 81(3), 367-374.
16. Rodríguez Hernández, M. L., Graupera, J. L., & Ruiz, L. M. (2002). Aplicabilidad del test MABC en escolares con síndrome de Down. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 2(7), 221-234.
17. Valle-Ramírez, A., Sáez-Gallego, N. M., & Abellán, J. (2022). Un estudio sobre la participación en Educación Física de una alumna con discapacidad física. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 44, 116-127.
18. Villalva-Sánchez, A. F., Sandoval-Molina, J., Hernández, L. A., & Pérez, Á. O. (2019). Perfil

neuropsicológico de pacientes con síndrome de Down. *DIVULGARE Boletín Científico de la Escuela Superior de Actopan*, 6(12), 13-18.

19. Yuni, J. A., & Urbano, C. A. (2014). *Técnicas para Investigar Volumen 2. Recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación*. Editorial Brujas. Córdoba. Argentina.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

All authors listed have made a substantial, direct and intellectual contribution to the work, and approved it for publication.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

FUNDING

This research received no external funding.

COPYRIGHT

© Copyright 2023: Publication Service of the University of Murcia, Murcia, Spain.