



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

Facultad de  
**MEDICINA**

BENEFICIOS DE LA FISIOTERAPIA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES CON  
SÍNDROME DE DOWN

BENEFITS OF PHYSIOTHERAPY IN CHILDREN AND ADOLESCENTS WITH  
DOWN SYNDROME

TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE SEGUNDA  
ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN FISIOTERAPIA EN PEDIATRÍA

AUTORA

MAYRA AYLIN GUTIERREZ MEJIA

ASESORA

ELISA VERONICA MILLA ZA VALETA

LIMA – PERÚ

2025



**ASESOR DE TRABAJO ACADÉMICO**

**ASESOR**

Mg. ELISA VERONICA MILLA ZAVALA

Departamento Académico de Tecnología Médica

ORCID: 0000-0003-1006-4107

**Fecha de aprobación:** 22 de abril de 2025

**Calificación:** Aprobado.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado al Padre Celestial por otorgarme el regalo de la vida y por todas las bendiciones recibidas, a la virgen María por acogerme como su hija consagrada brindándome su mano y enseñarme a ver en cada paciente a Cristo; a mi querida madre que siempre está brindándome su apoyo incondicional, a mi padre por enseñarme que al ser mujer debo siempre alcanzar mis metas, a mis hermanos por su consejo, paciencia para conmigo y a mis sobrinas Oriana y Arlette porque en ellas veo la importancia de una familia para su desarrollo personal y espiritual.

## **AGRADECIMIENTOS**

A todos los maestros que durante todo este periodo me han brindado todos sus conocimientos, experiencias, inspiraciones, valores y a la Universidad Peruana Cayetano Heredia por incentivar nuestro crecimiento profesional

## **FUENTES DE FINANCIAMIENTO**

Este trabajo fue autofinanciado.

## **DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS**

La autora declara no tener conflictos de interés.

# RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD



UNIVERSIDAD PERUANA  
CAYETANO HEREDIA

Facultad de  
MEDICINA

BENEFICIOS DE LA FISIOTERAPIA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES CON  
SÍNDROME DE DOWN

BENEFITS OF PHYSIOTHERAPY IN CHILDREN AND ADOLESCENTS WITH  
DOWN SYNDROME

TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE SEGUNDA  
ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN FISIOTERAPIA EN PEDIATRÍA

AUTORA

MAYRA AYLIN GUTIERREZ MEJIA

ASESORA

ELISA VERONICA MILLA ZAVALA

LIMA - PERÚ

2025

8% Similitud estándar

5 Exclusiones →

Fuentes

Mostrar las fuentes solapadas ⓘ

1 Internet

www.infonegocio.com

5 bloques de texto 44 palabras coincidentes

2 Internet

cienciadigital.org

4 bloques de texto 38 palabras coincidentes

3 Internet

hdl.handle.net

3 bloques de texto 31 palabras coincidentes

## TABLA DE CONTENIDOS

	<b>Pág.</b>
RESUMEN	
ABSTRACT	
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. OBJETIVOS .....	4
III. CUERPO.....	5
IV. CONCLUSIONES .....	24
V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25
ANEXOS	

## RESUMEN

El síndrome de Down es una alteración cromosómica, que expone una variedad de alteraciones físicas como hipotonía muscular, hiperlaxitud ligamentaria, alteración propioceptiva, inadecuado equilibrio y control postural. Siendo estas alteraciones las responsables de los retos que afrontan en el desarrollo motor grueso los infantes y adolescentes con síndrome de Down. El objetivo de esta revisión bibliográfica fue describir los beneficios de la fisioterapia en niño y adolescentes con síndrome de Down. Resultado se emplearon 13 publicaciones de tipo artículo científico; de enfoque cualitativo y cuantitativo, de diseños correlacional, estudio de casos, descriptivo y no experimental; los idiomas elegidos fueron el inglés y el español en los estudios referentes al tema desarrollado. Mediante la interpretación de los resultados: se comprobó en general que los niños y adolescentes que realizan diferentes tipos de enfoques de fisioterapia presenta beneficios en su desarrollo motor grueso mejorando su fuerza muscular, equilibrio dinámico, estático, control postural y desarrollo motor.

**Palabras Claves:** Fisioterapia, desarrollo motor grueso, Síndrome de Down, niños y Adolescentes.

## **ABSTRACT**

Down syndrome is a chromosomal disorder that exposes a variety of physical alterations such as muscular hypotonia, ligamentous hyperlaxity, proprioceptive alteration, inadequate balance and postural control. These alterations are responsible for the challenges faced in gross motor development by children and adolescents with Down syndrome. The objective of this bibliographic review was to describe the benefits of physical therapy in children and adolescents with Down syndrome. Result: 13 scientific article type publications were used; qualitative and quantitative approach, correlational designs, case study, descriptive and non-experimental; the languages chosen were English and Spanish in the studies related to the developed topic. Through the interpretation of the results: it was generally proven that children and adolescents who perform different types of physical therapy approaches present benefits in their gross motor development, improving their muscle strength, dynamic and static balance, postural control and motor development.

**Keywords:** Physiotherapy, gross motor development, Down Syndrome, infants and Adolescents.

## I. INTRODUCCIÓN

El síndrome de Down, es una alteración cromosómica(1) el cual forma parte de la naturaleza humana(2) cuyo origen es la existencia de un cromosoma agregado de todo o un segmento del brazo largo del cromosoma 21 (3,4) conocido como trisomía 21(5) presenta diversas deficiencias que afectan a la mayoría de los órganos(3) como cardiopatías, trastornos de la visión y la audición, sobrepeso(5), rasgos físicos, fenotipo peculiar, deterioro cognitivo(6), asimismo puede presentarse hipotonía generalizada, hiperlaxitud articular, déficits en el equilibrio, control postural inadecuada y propiocepción alterada; las cuales impactan en el desarrollo motor y su funcionalidad(7,8).

Se estima una prevalencia de 1 cada 1100 recién nacidos vivos según la Organización de Naciones Unidas(9) . Un estudio global a nivel latinoamericano, precisa que Chile tuvo una alta prevalencia con un 24,7 por 10,000 nacidos durante el periodo de 1998 - 2005, una tasa alta comparada con Uruguay con un 13,2 de 10,000 nacido(10). En el Perú, se evidenció una prevalencia del 6.21·%, a predominio de los varones con el 55,3 % según datos del Consejo de Integración de la persona con Discapacidad(11).

Asimismo, se aprecia un retraso en el desarrollo de las habilidades motoras gruesas en los infantes y adolescentes con síndrome de Down en comparación a los infantes con desarrollo típico(7), este retraso en el desarrollo motor conlleva dificultades en el equilibrio, la coordinación, la fuerza muscular, inestabilidad articular y control postural

lo que puede acabar en problemas musculoesqueléticos a medida que se desarrollan los niños y adolescentes con síndrome de Down(12).

En este contexto la fisioterapia en los niños y adolescentes con síndrome de Down cumple un papel fundamental en la promoción, la prevención para el bienestar de cada niño y adolescente cubriendo sus necesidades según su propio contexto(13), colaborando en el desarrollo motor, en el fortalecimiento muscular, mejorando el control postural, restringir patrones de movimiento compensatorios(14), educar la postura y movimientos desde edades tempranas, así como el de educar a las personas que viven o pasan más tiempo con el niño sobre los objetivos del desarrollo motor considerando que la familia y cuidadores tienen un papel esencial involucrándose en el programa de atención, teniendo en cuenta que hay estudios que manifiesta que la participación activa de los padres tiene un impacto positivo sobre el desarrollo motor, permitiendo llevar una vida saludable, feliz y relativamente independiente(12,15).

A través de los diferentes enfoques de intervención empleados en la fisioterapia permite abordar las diversas limitaciones del desarrollo motor asociadas con el síndrome de Down, este trabajo tiene como propósito describir una revisión bibliográfica y recopilar los beneficios de la fisioterapia en niños y adolescentes con síndrome de Down, mejorando el equilibrio dinámico, la fuerza muscular a nivel de los miembros inferiores, la capacidad respiratoria, el control postural y diversas habilidades motoras gruesas, se encontró que el instrumento de medición más empleado y validado para evaluar a los niños y adolescentes con síndrome de Down es la escala de medición de función motora gruesa (GMFM88); Asimismo se destaca que

los diversos enfoque de intervención han favorecido en alcanzar los diversos beneficios de la fisioterapia .

Por lo tanto, se justifica que los beneficios de la fisioterapia en niños y adolescentes con síndrome de Down con sus diversos enfoques presenta múltiples progresos en el desarrollo motor grueso, facilita la mejora de la postura y el equilibrio teniendo un impacto positivo en la funcionalidad, así como logra un adecuado bienestar para niños y adolescentes con síndrome de Down.

## **II. OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Describir los beneficios de la fisioterapia en niños y adolescentes con Síndrome de Down.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Describir el desarrollo motor grueso en niños y adolescentes con Síndrome de Down.
- Describir los instrumentos para medir el desarrollo motor grueso en niños y adolescentes con síndrome de Down.
- Describir los diversos enfoques de intervención empleadas en fisioterapia

### **III. CUERPO**

#### **CAPÍTULO I: ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA**

##### **1.1. Bases de datos utilizadas**

Se realizó una revisión bibliográfica usando los buscadores EBSCO, Scopus, Pubmed y Lilacs para las fuentes en inglés, mientras que para las fuentes en español se recurrió al buscador Google Académico, estas bases de datos fueron seleccionados por que destacan a nivel mundial, proporcionan datos a nivel de salud, son proveedores líderes, se actualiza con frecuencia y de fácil acceso.

##### **1.2. Términos utilizados**

En la exploración bibliográfica se incorporaron los subsiguientes términos utilizando los conectores boléanos AND y OR.

Para la exploración en el idioma inglés se utilizó los términos:

(Benefits) AND (physiotherapy) AND (Down syndrome or trisomy 21 or Downs syndrome or Down's or trisomy) AND (children or adolescents).

(effective) AND (physical therapy) AND (Down syndrome OR trisomy 21 OR Downs AND syndrome OR Downs OR trisomy) AND (children or adolescents).

(benefits) AND (physiotherapy) AND (Down syndrome or trisomy 21 or Downs syndrome or Down's or trisomy) AND (children or adolescents).

(effective) AND (physical therapy) AND (Down syndrome OR trisomy 21 OR Downs AND syndrome OR Downs OR trisomy) AND (children or adolescents).

(Physical therapy) AND (physical therapy) AND (Down syndrome) AND (children OR adolescents)

(Efficacy) AND (physical therapy)) AND (Down syndrome).

(Physiotherapist) OR (physical therapy) AND ((Down syndrome))

Por otro lado, para la búsqueda en español se emplearon los mismos términos traducidos al idioma respectivo.

### **1.3. Fórmula de búsqueda**

Todas las fórmulas de la investigación bibliográfica se ubican en el **Anexo 1**

### **1.4. Elección de artículos**

Se seleccionaron publicaciones durante el periodo del año 2013 hasta el año 2023; realizado en usuarios con síndrome de Down que realizan fisioterapia.

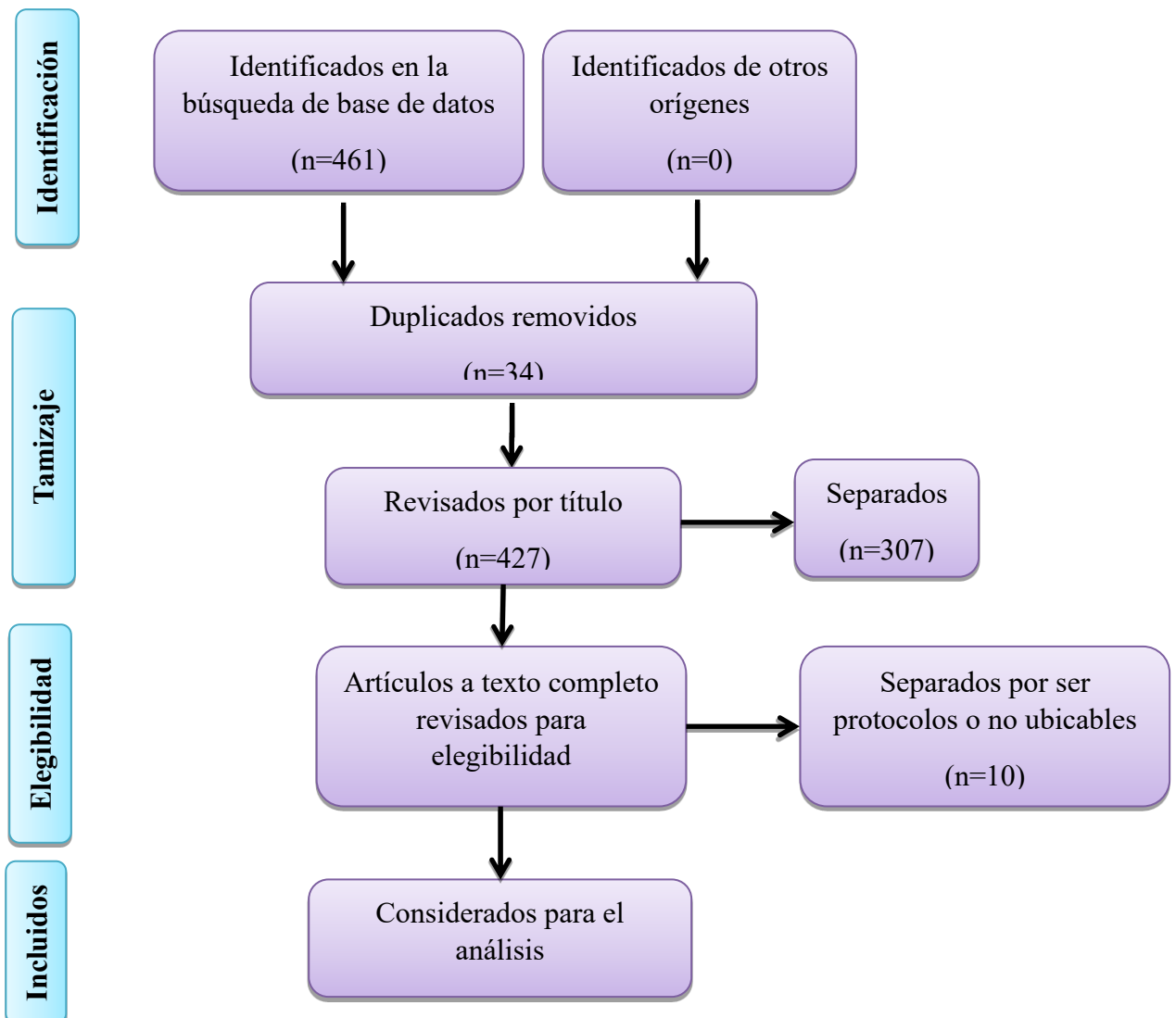
Las publicaciones son de tipo artículo científico de investigación cualitativa y cuantitativo, de diseños correlacional, estudio de caso, descriptivo y de método no experimental. Los idiomas elegidos para el estudio fueron el inglés y el español. Se excluyeron los estudios en donde la población presentaba solo discapacidad intelectual, u otro síndrome genético, también se excluyeron tesis y estudios de actividad física.

La elección de los artículos científicos siguió un proceso inicial de identificación por título y luego por el resumen, para luego realizar la revisión a texto completo con los artículos finalmente incluidos.

## CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DE HALLAZGOS

En la búsqueda se encontraron un total de 461 estudios donde se eliminaron 34 publicaciones que estaban duplicadas, quedando 427 artículos analizados por título, los cuales fueron revisados, excluyéndose estudios que, debido a su población y tipo de actividad realizada, no era objetivo de estudio, siendo elegidos 307 estudios para su revisión a texto completo, de los cuales 13 estudios fueron seleccionados para la extracción de resultados.

### FLUJOGRAMA DE PROCESO DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN Y RESULTADOS



## **2.1. Desarrollo motor grueso en infantes y adolescentes con Síndrome de Down**

El programa genético, la plasticidad y la influencia del medio exterior impactan en el sistema nervioso (SN) humano. La capacidad motriz es la expresión externa de la maduración del SN (16).

Las anomalías estructurales y funcionales del SN son producidas por las genopatías (dotaciones genéticas anormales), presentando diversos grados de disfunción. Estas disfunciones a nivel del SN acontecen en la segunda mitad del periodo fetal, afectando la corticogénesis y el crecimiento posterior de manera difusa que impactan en distintos sistemas de forma variable (16).

Un adecuado desarrollo motor grueso se expresa en una funcionabilidad que incluyen patrones de movimiento apropiados (6,16). Sin embargo, en los infantes y adolescentes con SD encontramos patrones motores compensatorios; debido a la presencia de hipotonía, laxitud ligamentaria, fuerza muscular disminuida, coordinación inadecuada, balance y control postural deficientes; Asimismo, encontramos hiperlaxitud ligamentaria y de la capsula articular, lo cual incrementa la movilidad articular, que produce que las articulaciones tengan carga más continua (caderas, rodillas, pies). Esta pobre contención de los tejidos blandos produce que las articulaciones sean menos estables lo cual implica complicaciones para mantener el equilibrio(12).

La fuerza muscular es la capacidad fundamental del musculo o un grupo muscular para producir tensión consiguiendo movimientos efectivos y funcionales al contraerse, la debilidad muscular y la hipotonía impacta en la realización de las actividades de escritura y motricidad fina, así como en la marcha, carrera, salto y demás actividades

motoras gruesas. Con frecuencia los infantes y adolescentes con Síndrome de Down tienen menor fuerza en los abdominales, el cuádriceps, los extensores de rodilla y abductores de cadera. La disminución de la fuerza impacta no solo en el desarrollo motor sino también en socio-adaptativo, cognitivo y comunicación.

La hipotonía e hiperlaxitud ligamentaria proveen a SN de información propioceptiva distinta que se integra de manera irregular a nivel de los circuitos talámicos (17).

La integración de múltiples inputs sensorio motrices retroalimentan al SN para un adecuado control postural.

En los infantes y adolescente, se han caracterizado por un control postural inestable, esta inestabilidad es una consecuencia de sus características musculo esqueléticas inherentes, a medida que empieza a adaptarse a los entornos de aprendizaje y actividades en su vida diaria, su comportamiento motor debe responder a situaciones ambientales dinámicas, el control postural orientado a estas actividades debe responder a los ajustes necesarios para mantener una postura erguida durante la ejecución del movimiento(18).

Considerando, que el equilibrio es una capacidad que no solo depende de la práctica y destreza sino de factores biológicos y neurológicos (sistema vestibular y sistema nervioso), los niños y adolescentes con SD experimentan una disfunción notable en el equilibrio postural, debido a cambios estructurales, lo que limita la participación del individuo y predispone a las caídas. Durante la deambulación presentan inestabilidad, mayor gasto energético para mantener el equilibrio, elaboran estrategias

compensatorias tales como el aumento de desplazamiento posterior del tronco, aumento del ancho de paso, y el desplazamiento posterior del centro de gravedad(12).

### **2.1.1 Cronograma de desarrollo motor grueso en síndrome de Down**

El desarrollo motor grueso en las personas con S.D está influido por diversos factores mencionados anteriormente. Sin embargo, frecuentemente es medido y comparado con los parámetros del desarrollo motor grueso típicos siendo evidentes.

Si bien existen algunos estudios sobre las mediciones del desarrollo motor temprano en personas con S.D, estos aún no son concluyentes en cuanto a la secuencia de adquisición de habilidades motrices para la determinación de objetivos fisioterapéutico (8,19,20).

**Ver anexo 2 y 3**

### **2.2. Instrumentos para evaluar el desarrollo motor grueso en niños y adolescente con síndrome de Down**

Los fisioterapeutas identifican y valoran la influencia de los instrumentos de evaluación motora los cuales proporcionan información para poder decidir, objetivamente las necesidades de los niños con alteraciones en el desarrollo motor grueso; anteriormente solo se basaban en observaciones clínicas para determinar los planes de intervención fisioterapeuta, a la fecha se dispone de una diversidad de baterías, escalas, test validados, registrados y confiables. **(Ver anexo 4).**

**La medida de la función gruesa (GMFM):** Es una escala estandarizada que mide los cambios en la función motora gruesa a lo largo del tiempo. Es una herramienta que se puede aplicar a partir de los 5 meses hasta los 16 años, que cuenta con una adecuada

confiabilidad, sensibilidad y validez para el uso con niños con síndrome de Down. La primera versión (GMFM-88) consta de 88 elementos, publicándose luego una segunda versión de 66 ítems(21).

**Prueba de competencia motora Bruininks-Oseretsky, segunda edición (BOT-2):**

Es un test estandarizado, utilizada por fisioterapeutas y terapeutas ocupacionales en el ámbito de la práctica clínica y escolar, evalúa las habilidades motoras finas y gruesas de individuos entre las edades de 4 a 21 años. El BOT-2 tiene un formulario completo y un formulario breve(22).

**Escala de equilibrio pediátrico (PBS):** Es un ensayo modificado de la escala del equilibrio de Berg, que evalúa el equilibrio dinámico y estático conformado por 14 actividades que van desde las tareas más simples hasta las más complejas, utiliza en individuos entre 4 a 15 años, dicha escala fue traducida y adaptada transculturalmente para ser aplicada a una diversas población de niños con distintos diagnostico como los niños con síndrome de Down donde la fiabilidad del instrumento fue satisfactoria al obtener un valor Cronbach = 0,886.(23).

**Prueba Timed Up & Go:** Prueba modificada de Get-up and Go; Inicialmente fue utilizada en niños y adolescentes con limitación motora y déficit de equilibrio; actualmente la prueba está dirigida a infantes y adolescentes ambulatorios que tenga independencia funcional. (24).

**Körper Koordinations Test für Kinder (KTK).** Es un examen de coordinación corporal destinado a infantes, la misma que mide las competencias particulares de integración sensorio–motriz. Empleada en individuos de 6 a 12 años (25).

**Escala Motora Infantil de Alberta:** La escala motora infantil Alberta es una herramienta estandarizada que ha sido validada en bebés de 0 a 18 meses de edad, conformada por 58 ítems, subdivididos en 4 categorías principales: posición prono formada por 21 ítems, supino formado por 9 ítems, sentado presenta 12 ítems, de pie presenta 16 ítems, en la población de niños con síndrome de Down es aplicada por su confiabilidad, sensibilidad y especificidad demostrada donde evalúa el rendimiento motor grueso(26,27).

### **2.3. Enfoque de intervención empleadas en fisioterapia**

#### **Fisioterapia pediátrica:**

La Asociación Americana de Fisioterapia define a la fisioterapia pediátrica como una especialidad cuyo campo de acción incluye la evaluación, el tratamiento, asesoramiento a las familias de los infantes y adolescentes que manifiestan retraso en el desarrollo motor, trastornos en el movimiento o amenaza de padecerlos(28).

#### **Fisioterapia Respiratoria:**

Es una especialidad designada al tratamiento de diversas enfermedades del sistema respiratorio; cuyo propósito es mejorar la función respiratoria, a través de las maniobras para mejorar la permeabilidad de la vía aérea, reeducación del patrón ventilatorio, recuperación movilidad de la caja torácica, reexpansión del tejido pulmonar y reacondicionamiento de los músculos respiratorios.

Existen diversos factores que provocan alteraciones respiratorias, como por ejemplo, la limitación de movilidad a causa de una sedestación prolongada debido a un pobre control motor, debilidad muscular, alteraciones del tono muscular y pobre coordinación de la musculatura respiratoria(29).

### **Hipoterapia**

La Hipoterapia, es un programa de intervención que aprovecha la interrelación entre el caballo, el terapeuta y el paciente para estimular el desarrollo motor implicando aspectos neurofisiológicos, biomecánicos y psicoevolutivo.

El desplazamiento del caballo en los diferentes planos de movimientos, favorece la propiocepción, el control postural, tono muscular, el control selectivo de los movimientos del tronco y miembros inferiores así como la coordinación y la orientación espaciotemporal(30).

### **Realidad virtual (V.R):**

Es una técnica empleada en la fisioterapia que permite la interconexión entre el usuario y el computador; esta herramienta permite programas de entrenamiento motor individualizados(31).

Las tecnologías como los videojuegos con la realidad virtual han demostrado que pueden ayudar a asistir, entrenar, tratar, distraer al paciente durante un procedimiento y presentar mejoras en su rehabilitación, esta puede ser usada en diferentes tipos de pacientes y en diversas clases de ejercicios, tiene como característica que es interactiva, motivante y permite la intervención, dirección del terapeuta.

**La Vibración de Cuerpo Completo (VCC):** se basa en el empleo de una fuerza oscilatoria sinusoidal al cuerpo, proveniente de un actuador (dispositivo de vibración) Esta modalidad de vibración a todo el cuerpo permite mejorar la fuerza, la potencia, contracción muscular, velocidad muscular, equilibrio y la función motora en los diferentes problemas musculo esqueléticos(32).

#### **Programas en el hogar:**

Los programas de hogar son fundamentales para apoyar a los niños y adolescente fuera de los espacios terapéutico y afianzar que la intervenciones sea sostenible y continuas; los padres y/ cuidadores son un componente esencial en el éxito de cualquier programa de intervención que se basen de actividades que se desarrollen en el contexto familiar para promover el desarrollo, el vínculo y la independencia es por ello que es importante que la fisioterapia eduque, guie, oriente y supervise los diversos programas. (15).

#### **2.4. Beneficios de la fisioterapia relacionada con el desarrollo motor grueso:**

La intervención fisioterapéutica debería iniciar lo más temprano posible, idealmente en los primeros días de vida. (16). El papel del fisioterapeuta es orientar y facilitar el movimiento para que este sea el más adecuado posible, dándoles la oportunidad de percibir el movimiento de otra forma (con patrones correctos) y favoreciendo una propiocepción adecuada(33); no implica acelerar el desarrollo motor grueso, sino reducir el desarrollo de patrones de movimientos compensatorios anormales y las

deformidades del aparato locomotor, tener presente la individualidad de cada niño y adolescente así comparta el mismo diagnóstico(16,33).

La información obtenida de las fuentes revisadas nos presenta tanto abordajes fisioterapéuticos como diferentes instrumentos de valoración para el desarrollo motor grueso de los infantes y adolescentes con síndrome de Down.

### **Fisioterapia Pediátrica:**

Karina Pereira et al(34). Un análisis donde colaboraron 20 bebés con SD conformado el grupo de intervención y 25 bebés típicos en el grupo observacional. Recibieron fisioterapia por un periodo de 12 meses , siendo evaluados mensualmente aplicando la escala Motora Infantil de Alberta a partir del 3er mes de vida, como resultado obtuvieron que los infantes con síndrome de Down en posición prona adquirieron cambios significativamente menor que el grupo observacional; en posición supina adquirieron la tercera a la séptima habilidad aunque no hubo diferencias con el grupo observacional; en la posición sentada el porcentaje de bebés que realizaron la habilidad fue menor en comparación con el grupo observacional; de pie los bebés con síndrome de Down adquirieron la tercera a la octava habilidad en un periodo de 2 a 3 meses más que el grupo observacional.

Roksana Malak et al(35,36). realizaron dos investigaciones en diferentes años- En ambas investigaciones cuya muestra fue conformada por 79 participantes, los cuales estuvieron divididos en tres grupos por rango de edad niños menores de tres años, infantes de 3 a 6 años e infantes mayores de 6 años. Los niños fueron evaluados

aplicando la medida de la función motora gruesa (GMFM 88); dicha valoración se realizó en un tiempo de una semana por cada niño para prevenir cambios en la función motora que podrían presentarse por el desarrollo motor, mientras que la escala de equilibrio pediátrico evaluó a infantes mayores de los 4 años durando un tiempo de 10 a 20 minutos. En el primer estudio se obtuvo como resultado que los infantes menores de 3 años no mostraron un retraso profundo en el desarrollo motor, sin embargo, la puntuación de GMFM 88 fue significativamente más baja en infantes con retraso de 3 a 6 años, y no hallaron diferencias significativas en las puntuaciones de GMFM 88 con el grupo mayores de 6 años. En el otro estudio los participantes asistieron a una sesión de fisioterapia por semana en un periodo de dos años centrándose en la función motora, regular el tono muscular y equilibrio siendo evaluados con el instrumento de la medida función motora gruesa (GMFM 88) donde obtuvieron como resultado que muchas de las funciones motoras en bipedestación la alcanzaron el 10% de los infantes del grupo de menores de tres años y el 95% de los niños de 3 a 6 años.

Es importante señalar que el desarrollo motor puede causar retraso en otras áreas del desarrollo, limitando la participación del infante con su entorno. Para la fisioterapia es importante conocer las capacidades cognitivas de los infantes y adolescentes pues ello permite correlacionar la función motora con la función cognitiva. En el estudio de Saly Said et al(37), participaron un grupo de 70 infantes entre edades de 8 a 12 años, los cuales debían comprender y ejecutar órdenes. Se formaron dos grupos: el grupo A formado por niños de 8 a 10 años y el grupo B formado por infantes de 10 a 12 años. Para cuantificar el desempeño del desarrollo motor en la evaluación motora aplicaron

GMFM 88 considerando los dominios: de pie(13items), caminata, carrera y saltos (24 ítems). El estudio arrojó una débil correlación entre la función cognitiva y GMFM 88.

En estudio de Cristina Elena et al(38), participaron 13 infantes y adolescentes entre 6 a 14 años de edad, donde se realizó un tratamiento fisioterapéutico en un tiempo aproximado de un año y medio de intervención. Durante este tiempo las deficiencias psicomotoras observadas al inicio disminuyeron; en este proceso de evaluación el fisioterapeuta realiza la anamnesis, la aplicación del test de medida de la función GMFM 88, así como el planteamiento de estrategias a nivel individualizado y grupal. En los resultados obtenidos después de la intervención del fisioterapeuta fueron considerables las mejoras en el desarrollo motor grueso, así como en el GMFM88 en los ítems de posición acostada y rodante, posición supina o prona, sedente, cuatro puntos y de rodillas realizando estas actividades con mejor habilidad motora; además en posición de pie encontraron progresos en el equilibrio y la coordinación.

### **Fisioterapia respiratoria:**

Zeinab Ahmed Hussein(39) realizó una investigación donde participaron 30 infantes y adolescentes de 10 a 14 años de edad con síndrome de Down, distribuidos en dos grupos, el grupo A los sujetos realizan fisioterapia respiratoria Torácica y el grupo B los que realiza un programa de entrenamiento de miembros inferiores para aumentar la fuerza muscular.

Para ambos grupos utilizaron el sistema de ergo espirometría para evaluar antes y después de los programas propuesto para cada grupo; el grupo A realiza un programa

de fisioterapia respiratoria con un tiempo de 60 minutos, con una frecuencia de 3 veces por semana, el grupo B realizo un programa de entrenamiento de miembros inferiores con un tiempo de 50 a 60 minutos, tres veces por semana, ambos grupos por un periodo de 12 semanas; teniendo como resultado en el grupo A se encontró mejoras en la eficacia de la ventilación, la ventilación alveolar, en volumen espiratorio forzado y volumen máximo ventilatorio mejoras significativas en capacidad vital forzada asociadas a la intervención de fisioterapia respiratoria, mientras que en el grupo B encontraron mejoras en el post tratamiento en los valores medios de la capacidad vital forzada, en el flujo espiratorio mínimo así como las mejoras de las funciones ventilatorias asociándolos con la mejora a nivel de los miembros inferiores en cuanto a fuerza muscular y en el equilibrio ambos grupos presentaron resultados favorables.

### **Hipoterapia:**

En la revisión efectuada, se halló tres estudios donde la Hipoterapia como principal abordaje fisioterapéutico presentó beneficios en el desarrollo motor del infantes y adolescente con SD. En el estudio de Gabriele Moriello et al(40). quienes realizaron un estudio de 4 casos con edades de 2 a 10 años, donde las evaluaron y desarrollaron los objetivos y el plan de tratamiento para cada participan programa se llevó a cabo semanalmente por un tiempo de 30 min y consistía en 3 etapas, la primera era de preparación, la segunda de las actividades terapéuticas en caballo y la tercera etapa de estiramiento. Después de ocho semanas, el fisioterapeuta realiza la evaluación post test utilizando el instrumento de medida de la función motora gruesa (GMFM 88); encontrando como resultado la mejora de los participantes en la dimensioe E (caminar,

correr y saltar) obteniendo la puntuación mayor; sin embargo, no se observaron mejoras en la dimensión D (pie).

Valeria Sovat et al(41). realizó un estudio donde participaron 41 infantes y adolescentes de edades de 6 a 14 años; conformando un grupo de 20 participante que realizaron hipoterapia y otro grupo de 21 participante que no realizaba la hipoterapia; ambos grupos siguieron con sus actividades comunes de fisioterapia, así como en sus clases de educación. En el estudio utilizaron el Test de coordinación motora Koper coordination, Test for kinder que consta de cuatro tareas de equilibrio sobre vigas, salto en una sola palanca, salto lateral y transferencia entre plataformas. Como resultado obtuvieron que los participantes que realizaron la hipoterapia presentaron mejoras en las pruebas que involucra equilibrio lateral, fuerza muscular y velocidad en comparación con el grupo que no realizó la hipoterapia.

En el estudio de Mariane Fernández et al(42). cuyo objetivo fue favorecer la simetría en los estímulos proporcionados por el caballo, participaron 5 adolescentes con una edad promedio de 12 años, recibieron 20 sesiones de Hipoterapia con una duración de 30 minutos; las 10 primeras sesiones una vez por semana y las 10 siguientes dos veces por semana; durante los 30 minutos, se trabajó en tres tipos de terreno: 20 minutos en pista en terreno de tierra y 10 minutos en línea recta sobre piedra triturada y terreno cementado. Se utilizó para valorar la postura utilizaron fotogrametría. Los resultados fueron satisfactorios en la alineación postural, especialmente en la alineación de los miembros inferiores.

### **Realidad Virtual:**

Mohamed. A et al(43). elaboraron un estudio donde participaron 26 infantes de 6 a 9 años de edad, repartidos aleatoriamente en dos grupos, grupo A quienes realizaron un programa de entrenamiento de equilibrio con fisioterapia tradicional, individualizados, grupo B quienes realizaron un entrenamiento con el programa de Wii siendo supervisado por un terapeuta; ambos grupos recibieron sesiones de 30 minutos con una frecuencia de 3 veces por semanas en un periodo de 8 semanas, siendo evaluados mediante la prueba de escala de equilibrio pediátrico, la prueba de cronometraje y marcha, la prueba de sentarse y levantarse cinco veces. Los resultados obtenidos evidenciaron progresos significativos en el grupo B, mostrando mejoras en el equilibrio dinámico.

### **Vibración**

Hatem A, Eman(44). realizó una investigación que tuvo un periodo de 12 semanas consecutivas donde participaron 30 infantes y adolescentes entre 10 a 12 años de edad siendo divididos en un grupo observacional que recibieron un programa de fisioterapia y el grupo de intervención que realizaron el mismo programa de fisioterapia sumado a un entrenamiento de vibración del cuerpo entero, las sesiones se realizaron 3 veces por semana; los resultados que obtuvieron fue un aumento significativo a nivel de las extremidades inferiores en la fuerza muscular en ambos grupos pero sin embargo en el grupo de entrenamiento de vibración del cuerpo entero presentó una ganancia mayor.

Silmara Gusso et al(45). realizaron un análisis con 14 adolescentes de 15 años en edad promedio que fueron evaluados antes y después del tratamiento, las sesiones se realizaron 4 veces por semana durante 20 semanas donde utilizaron la plataforma

vibratoria Galileo Basic, comenzaron con sesiones de 3 serie de un minutos, aumentando paulatinamente hasta alcanzar lo requerido por el protocolo prescrito de 3 minutos a 20 HZ y 1 mm de amplitud con 3 minutos de descanso entre serie, siendo supervisado por un fisioterapeuta especializado teniendo como resultado un incremento de la fuerza muscular, equilibrio así como en la y función física del grupo de estudio.

### **Programas en el Hogar:**

La familia, cumple un rol en el cuidado, el bienestar físico y sensitivo de los infantes y adolescentes; así el análisis de Zehra Habib et al(46). tuvo como objetivo evaluar la viabilidad y efectividad del programa de empoderamiento de los padres para el cuidado e implementar programas en el hogar para promover actividades de desarrollo y función motora gruesa en infantes con SD. En dicho análisis 48 padres de infantes con SD y con edades de 0 a 5 años asistieron por un periodo de 14 meses con sesiones de capacitación de 1 a 4 veces al mes; las consultas, y las dudas de los padres fueron resueltas por el fisioterapeuta tratante quien apoya y promueve el vínculo de los padres con sus hijos para un mejor desarrollo motor y psicosocial; los menores fueron evaluados por un fisioterapeuta pediátrico entre el cuarto o sexto mes de la investigación empleando el instrumento de medición GMFM 88, obteniendo como resultado mejoras significativas en la puntuación entre la evaluación inicial y la primera evaluación. Durante el proceso de la investigación hubo niños que fueron hospitalizados por diferente motivos donde observaron que afectó significativamente a GMFM 88 la puntuación vario siendo menor de la evaluación inicial a la primera evaluación; los que no tuvieron hospitalización tuvieron avances en GMFM 88 en

comparación con los niños que tuvieron hospitalización; muchos de los menores lograron caminar con o sin apoyo dentro de los 6 meses posterior al inicio del programa, este hecho motivó a los padres el encuentro de ellos en interrelacionar y compartir experiencia fue importante para cada uno , también encontraron padres que desistieron en continuar con la terapia cuando sus niños alcanzaron la marcha.

#### IV. CONCLUSIONES

Dentro de los beneficios de la fisioterapia en síndrome de Down se incluye mejora de la fuerza muscular en miembros inferiores, equilibrio dinámico, control postural, capacidad respiratoria, así como el trabajo en conjunto con los padres que son una pieza fundamental en la rehabilitación el trabajo coordinado permitió resultados favorables, impactando en el desarrollo motor grueso.

Los niños y adolescentes con síndrome de Down presentan un retraso del desarrollo motor grueso de presentación variable a las disfunciones en el sistema neuro muscular esquelético producto de la anomalía genética: tono muscular, equilibrio, inestabilidad, hipotonía, laxitud ligamentaria, fuerza muscular disminuida, coordinación inadecuada, balance y control postural deficientes.

Existen variados instrumentos de medición del desarrollo motor grueso empleados en esta revisión los cuales son estandarizados, validados y confiables, pero la escala de medida de función motora gruesa (GMFM 88) es el instrumento más usado, más sensible, adecuado y validado para evaluar dicha población.

Los diversos enfoque y métodos de intervención fisioterapéuticos han favorecido en el progreso del desarrollo motor grueso, equilibrio, de niños y adolescentes con síndrome de Down.

## V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Down S De, Basile HS. Retraso mental y genética Síndrome de Down. Rev Argentina Clin Neuropsiquiatr. 2008;15(1):9–23.
2. Donoso E. Día Mundial del Síndrome de Down. Rev Chil Obstet Ginecol [Internet]. 2017;81(2):91–3. Available from: <https://www.un.org/es/observances/down-syndrome-day>
3. Delabar JM, Allinquant B, Bianchi D, Blumenthal T, Dekker A, Edgin J, et al. Changing Paradigms in Down Syndrome: The First International Conference of the Trisomy 21 Research Society. Mol Syndromol. 2016;7(5):251–61.
4. Reeves RH, Delabar J, Potier MC, Bhattacharyya A, Head E, Lemere C, et al. Paving the Way for Therapy: The Second International Conference of the Trisomy 21 Research Society. Mol Syndromol. 2019;9(6):279–86.
5. Rubio Antonio. Guía de Práctica Clínica de Síndrome de Down. Unidad Soporte al Diagnóstico y Trat . 2019;18–30.
6. Development M, Lauteslager PEM. Children with Down ' s Syndrome Children with Down ' s Syndrome. 2000;
7. Palisano RJ, Walter SD, Russell DJ, Rosenbaum PL, Gémus M, Galuppi BE, et al. Gross motor function of children with Down syndrome: Creation of motor growth curves. Arch Phys Med Rehabil. 2001;82(4):494–500.
8. Winders P, Wolter-Warmerdam K, Hickey F. A schedule of gross motor

- development for children with Down syndrome. *J Intellect Disabil Res.* 2019;63(4):346–56.
9. Naciones Unidas. Down-Syndrome-Day @ Www.Un.Org [Internet]. 2019. Available from: <https://www.un.org/es/observances/down-syndrome-day#:~:text=La incidencia estimada del s\u00edndrome,problemas de salud en general.>
  10. Donoso E, Vera C. Aumento de la mortalidad infantil en ni\u00f1os con s\u00edndrome de Down: Chile 1997-2013. *Rev Med Chil.* 2016;144(11):1432–9.
  11. Informe Tem\u00e1tico N \u00b0 2 “ S\u00edndrome de Down en el Per\u00fa .” 2016;
  12. Agull\u00f3 IR, Gonz\u00e1lez BM. Original Factors influencing motor development in children with Down syndrome \*. *Int Med Rev Down Syndr* [Internet]. 2006;10(2):18–24. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S2171-9748\(06\)70063-0](http://dx.doi.org/10.1016/S2171-9748(06)70063-0)
  13. Alejo L, Heredia J. La gu\u00eda de atenci\u00f3n fisioterap\u00e9utica paciente/cliente descrita por la apta en la formaci\u00f3n de los fisioterapeutas iberoamericanos. *Mov Cient\u00edfico* [Internet]. 2011;5(1):90–3. Available from: <https://revmovimientocientifico.iberu.edu.co/article/view/274/242>
  14. Block ME. Motor Development in Children With Down Syndrome : A Review of the Literature. 1991;(1985).
  15. Mahoney G, Perales F. El papel de los padres de ni\u00f1os con s\u00edndrome de Down y otras discapacidades en la atenci\u00f3n temprana. *Rev S\u00edndrome Down.*

- 2012;29:46–64.
16. Fernández IM, Ramos RG, Caro PC, Peñarrubia CA, Donnell CFO, Pomares MLC. Neurología y síndrome de Down . Desarrollo y atención temprana. 2012;68(6):409–14.
  17. Lauteslager PEM, Vermeer A, Helders PJM. Disturbances in the motor behaviour of children with Down’s syndrome: The need for a theoretical framework. *Physiotherapy*. 1998;84(1):5–13.
  18. Leite JC, Neves JC de J, Vitor LGV, Fujisawa DS. Evaluation of postural control in children and adolescents with down syndrome aged eight to twelve years old. *J Hum Growth Dev*. 2018;28(1):50–7.
  19. Isidoro Candel GIL. Niños con síndrome de Down y otros problemas de desarrollo [Internet]. Federación. Madrid; 29–39 p. Available from: [www.sindromedown.net](http://www.sindromedown.net)
  20. Godoy MJKFC. Descripción del nivel de DSM en niños con síndrome de Down. Descripción del Niv Desarro Psicomotor en niños con síndrome Down, menores dos años edad, Perten al programa Estimul temprana en el Col Espec Armon La calera [Internet]. 2011;1–26. Available from: <http://www.down21materialdidactico.org/PDFDown21/chileDSM.pdf>
  21. Russell D, Palisano R, Walter S, Rosenbaum P, Gemus M, Gowland C, et al. Evaluating motor function in children with Down syndrome: Validity of the GMFM. *Dev Med Child Neurol*. 1998;40(10):693–701.

22. Deitz JC, Kartin D, Kopp K. Physical & Occupational Therapy In Pediatrics Review of the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition (BOT-2) Review of the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition (BOT-2). *Phys Occup Ther Pediatr* [Internet]. 2007;27(4):87–102. Available from: <http://www.tandfonline.com/action/journalInformation?journalCode=ipop20%0Ahttp://potp.haworthpress.com>
23. García Guisado CI, González López-Arza M V., Montanero Fernández J. Cross-cultural adaptation and validation of the Spanish version of the Paediatric Balance Scale. *Fisioterapia* [Internet]. 2018;40(6):312–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ft.2018.10.002>
24. Nicolini-Panisson RD, Donadio MVF. Timed “Up & Go” test in children and adolescents. *Rev Paul Pediatr*. 2013;31(3):377–83.
25. Patricia D, Ord LT. Evaluación del balance. :275–97.
26. Tudella E, Pereira K, Basso RP, Savelsbergh GJP. Description of the motor development of 3-12 month old infants with Down syndrome: The influence of the postural body position. *Res Dev Disabil* [Internet]. 2011;32(5):1514–20. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2011.01.046>
27. Moriyama CH, Massetti T, Crocetta TB, Dias T, Silva D, Mustacchi Z, et al. Systematic Review of the Main Motor Scales for Clinical Assessment of Individuals with down Syndrome Systematic Review of the Main Motor Scales

- for Clinical Assessment of Individuals with down Syndrome. *Dev Neurorehabil* [Internet]. 2019;00(00):1–11. Available from: <https://doi.org/10.1080/17518423.2019.1687598>
28. what-we-do @ world.physio [Internet]. Available from: <https://world.physio/es/what-we-do>
29. Sgariboldi D, Brigatto P, Furlan FR, Forti EMP. Programa De Fisioterapia Respiratória Para Indivíduos Com Síndrome De Down. *Rev Neurociencias*. 2013;21(4):525–30.
30. Posada A. Cómo beneficia la equinoterapia a las personas con síndrome de Down? *Rev CES Salud ...* [Internet]. 2012;3(1):4–10. Available from: [http://revistas.ces.edu.co/index.php/ces\\_salud\\_publica/article/view/2086](http://revistas.ces.edu.co/index.php/ces_salud_publica/article/view/2086)
31. Ruvira-Quintana L, Piñero-Pinto E. Physiotherapy and virtual reality to improve balance in children with down syndrome: Systematic review | Fisioterapia y realidad virtual para mejorar el equilibrio en niños/as con síndrome de Down: Revisión sistemática. *Cuest Fisioter*. 2020;49(1):65–71.
32. Silva ME Da, Martín DMV, Padullés JM. Efectos del entrenamiento con vibraciones mecánicas sobre la ‘performance’ neuromuscular. *Apunt Educ física y Deport* [Internet]. 2006;2(84):39–47. Available from: <http://www.raco.cat/index.php/ApuntsEFD/article/view/300824>
33. Martínez NB, García MM. A vances psicopedagógicos El desarrollo psicomotor en los niños con síndrome de Down y la intervención de

fisioterapia desde la atención temprana \*. Rev Médica Int sobre el Síndrome Down [Internet]. 2008;12(2):28–32. Available from:  
[http://dx.doi.org/10.1016/S1138-2074\(08\)70022-8](http://dx.doi.org/10.1016/S1138-2074(08)70022-8)

34. Pereira K, Basso RP, Lindquist ARR, Silva LGP Da, Tudella E. Infants with Down syndrome: Percentage and age for acquisition of gross motor skills. Res Dev Disabil [Internet]. 2013;34(3):894–901. Available from:  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2012.11.021>
35. Malak R, Kotwicka M, Krawczyk-Wasielewska A, Mojs E, Samborski W. Motor skills, cognitive development and balance functions of children with Down syndrome. Ann Agric Environ Med. 2013;20(4):803–6.
36. Malak R, Kostiukow A, Krawczyk-Wasielewska A, Mojs E, Samborski W. Delays in motor development in children with down syndrome. Med Sci Monit. 2015;21:1904–10.
37. Abd El-Hady SS, Abd El-Azim FH, El-Talawy HAEAM. Correlation between cognitive function, gross motor skills and health – Related quality of life in children with Down syndrome. Egypt J Med Hum Genet. 2018;19(2):97–101.
38. POPA CE, DOBRESCU T. The Effectiveness of Therapeutic Physical Exercises in Improving Balance and Coordination in Children with Down Syndrome. Rev Rom pentru Educ Multidimens. 2017;9(3):89–102.
39. Hussein ZA. Strength training versus chest physical therapy on pulmonary functions in children with Down syndrome. Egypt J Med Hum Genet

[Internet]. 2017;18(1):35–9. Available from:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ejmhg.2016.02.008>

40. Moriello G, Terpstra ME, Earl J. Outcomes following physical therapy incorporating hippotherapy on neuromotor function and bladder control in children with Down syndrome: A case series. *Phys Occup Ther Pediatr* [Internet]. 2020;40(3):247–60. Available from: <https://doi.org/10.1080/01942638.2019.1615601>
41. Costa VS de F, Silva HM da, Azevêdo M de, Silva AR da, Cabral LLP, Barros J de F. Effect of hippotherapy in the global motor coordination in individuals with Down Syndrome. *Fisioter em Mov.* 2017;30(suppl 1):229–40.
42. Ribeiro MF, Espindula AP, Ferraz MLF, Ferreira AA, Souza LAPS de, Teixeira VDPA. Avaliação postural pré e pós-tratamento equoterapêutico em indivíduos com síndrome de Down. *ConScientiae Saúde.* 2016;15(2):200–9.
43. Abdel Ghafar MA, Abdelraouf OR. Effect of Virtual Reality Versus Traditional Physical Therapy on Functional Balance in Children With Down Syndrome: a Randomized Comparative Study. *Int J Physiother Res.* 2017;5(3):2088–94.
44. Emara H. Effects of whole body vibration on body composition and muscle strength of children with Down syndrome. *Int J Ther Rehabil Res.* 2016;5(4):1.
45. Gusso S, Vesey RM, Derraik JGB, Munns CF, Colle P, Biggs JB, et al. The Effects of 20 Weeks of Side-Alternating Vibration Therapy on Physical

Function, Bone and Muscle Health in Adolescents with Down Syndrome. *Phys Occup Ther Pediatr* [Internet]. 2021;41(1):44–55. Available from: <https://doi.org/10.1080/01942638.2020.1758983>

46. Habib-Hasan Z, Sheikh MS, Hoodbhoy Z, Azam I, O’Neil M. Early intervention physical therapy using “parent Empowerment Program” for children with down syndrome in Pakistan: A feasibility study. *J Pediatr Rehabil Med*. 2020;13(3):233–40.

## ANEXOS

### ANEXO 1: FÓRMULAS DE BÚSQUEDA UTILIZADAS

Bases consultadas	Formulas	Resultado
Pubmed	(benefits) AND (physiotherapy) AND (Down syndrome or trisomy 21 or Downs syndrome or Down's or trisomy) AND (children or adolescents)  (effective) AND  (physical therapy) AND (Down syndrome OR trisomy 21 OR Downs AND syndrome OR Downs OR trisomy) AND (children or adolescents)	80
	(physical therapy) AND (physical therapy) AND (Down syndrome) AND (children OR adolescents )  (((efficacy) AND (physical therapy)) AND (down syndrome)); (((physiotherapist) OR (physical therapy) AND ((Down syndrome))	
EBSCO	(efficaty or benefits ) AND ( physical therapy) AND (           Down syndrome or trisomy 21 or Downs syndrome or down's or trisomy ) AND (children or adolescents)).	174

( effects or benefits ) AND  
( physiotherapy ) AND ( Down syndrome or Down syndrome or trisomy 21 ) AND( children OR adolescents ); ( benefits) AND( physiotherapy) AND ( Down syndrome ) AND (children OR adolescents); (benefits) AND (physical therapy) AND (Down syndrome) AND

(children Or adolescents); (benefits) AND(physicaltherapy) AND ( Down syndrome or trisomy 21 ) AND (children OR adolescents);

Lilacs

(benefits) AND ( physicaltherapy) AND (Down syndrome OR trisomy 21)

20

AND (children OR adolescents); (physical therapy) AND (Downs syndrome OR trisomy 21 ) AND (children OR adolescents).

Scopus

((effective OR benefits) AND (physiotherapy) AND (down syndrome OR trisomy 21 OR Downs syndrome) AND (children OR adolescents));

105

(Physical therapy) AND (Down syndrome) AND (children OR adolescents).

Google Académico	(fisioterapia) AND (síndrome de Down OR trisomía 21) AND (niños OR adolescentes); (beneficios) AND (terapia física) AND (síndrome de Down OR trisomía 21) AND (niños y adolescentes); (terapia física) AND (síndrome de Down OR trisomía 21) AND (niños y adolescentes).	80
	Total 461 Resultado Obtenido	

---

**Fuente:** Elaboración propia

**ANEXO 2: TABLA DE ADQUISICIÓN DE ACTIVIDADES EN NIÑOS CON  
SÍNDROME DE DOWN**

<b>Conducta</b>	<b>Edad media de adquisición (Meses)</b>	<b>Intervalo</b>
Control cefálico en prono	2.7	1 – 9
Control cefálico en posición vertical	4.4	3 – 14
Volteos	8	4 – 13
Reacción de apoyo lateral	8.2	6 - 12
Sedestación sin apoyo	9.7	7 - 17
Bipedestación con apoyo	13.3	8 - 24
Rastreo	13.6	7 - 24
Gateo	17.7	9 - 36
Marcha autónoma	24.1	16 - 39

**Fuente:** Candell.I, Diseño de atención temprana de A.T, España, Federación española de Síndrome de Down,2002, capítulo 3.

**ANEXO 3: TABLA DE CRONOGRAMA MOTOR GRUESO EN NIÑOS CON  
SÍNDROME DE DOWN**

<b>Habilidades</b>	<b>Medio</b>	<b>S.D</b>	<b>N</b>	<b>5%</b>	<b>1er Cuartil</b>	<b>Mediana</b>	<b>3er Cuartil</b>	<b>95%</b>
Rueda propenso a estar en decúbito prono	6,5	1,8	176	3,0	5,0	6,0	8,0	9,2
Rueda de supino a boca abajo	6,5	1,6	193	4,0	5,0	6,0	7,0	9,3
Juego de manos a pies	7,0	1,4	190	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0
Se sienta	10,3	3,1	249	7,0	9,0	10,0	11,0	15,0
Pivotes	10,4	2,4	208	7,0	9,0	10,0	11,0	14,6
Sentado o boca abajo lateralmente	12,4	3,5	225	9,0	10,0	12,0	13,0	18,0
Cuadrúpedo	13,9	5,3	244	9,0	11,0	13,0	15,8	23,0
El vientre gatea 1 metro y medio	14,2	4,9	195	9,0	11,0	13,0	15,0	23,2
Se arrodilla y se sienta	15,1	4,0	209	10,5	13,0	14,0	17,0	21,0
Cuadrúpedo Para sentarse de lateralmente	15,4	5,7	244	10,0	12,0	14,0	17,0	23,0
Propenso a sentarse de lado	15,5	4,8	8,1	10,0	12,5	15,0	17,0	26,7
Sentado de cuadrúpedo lateral	15,9	5,5	17,5	10,8	13,0	14,0	17,0	26,6

De pie para sentarse con extensión de rodilla	16,5	5,4	141	11,0	14,4	15,0	18,0	27,9
Se levanta desde sentado	16,9	5,3	184	12,0	14,0	16,0	19,0	26,8
Pasa de cuadrúpedo a arrodillado	17,3	5,8	197	11,0	14,0	16,0	19,0	28,1
De pie para sentarse en flexión de rodilla	17,7	5,7	210	12,0	14,0	16,0	20,0	29,0
Se tira para ponerse de pie y medio arrodillado	17,8	5,7	262	12,0	14,0	16,0	19,3	30,7
Se arrastra en cuadrúpedo	17,9	6,7	242	11,2	14,0	17,0	20,0	28,9
Tira para pararse desde un cuadrúpedo	18,0	5,9	209	12,0	14,0	17,0	20,0	29,0
Cruceros	18,4	5,9	277	13,0	15,0	17,0	20,0	28,1
Pasos de 3 metros con apoyo de una mano	19,2	6,1	276	12,0	15,0	18,0	21,0	31,3
Se sube al sofá sin cojín	19,5	6,8	129	13,0	15,0	18,0	21,0	32,5
Sube un tramo las escaleras	19,5	5,5	231	14,0	16,0	19,0	21,0	29,0
Camina 3 metros con un juguete para empujar	21,5	5,4	156	16,0	19,0	21,0	23,8	32,2
Se levanta del sofá sin cojín	22,2	5,4	156	16,0	19,0	21,0	23,8	32,2
Se para sin apoyo 10 s. da 2 pasos	22,6	6,1	200	15,0	19,0	22,0	25,0	33,0

Da 2 pasos independientes	22,9	6,5	233	16,0	19,0	22,0	25,0	35,3
Camina 3 metros con apoyo de una mano	23,0	6,9	227	16,0	19,0	22,0	25,0	35,0
Baja la escalera	23,5	6,5	141	17,0	20,0	23,0	25,0	33,9
Plantígrado para ponerse de pie	23,9	7,3	254	16,0	19,0	22,0	27,0	35,0
Camina 4 metros	26,0	8,4	273	18,0	21,0	24,0	29,0	40,0
Sube la acera de 4 pulgadas	34,9	9,3	214	25,0	29,0	33,0	38,3	50,3
Baja la acera de 4 pulgadas	35,0	9,4	205	25,0	29,0	33,0	38,0	51,0
Corre 30 metros en 25 s	36,3	8,9	173	26,0	30,5	35,0	40,0	52,2
Camina en una barra de equilibrio de 7 pulgadas	36,5	10,9	127	25,0	30,0	35,0	40,0	53,6
Sube escaleras marcando el tiempo	39,5	8,1	190	29,0	34,0	38,0	43,0	52,0

<b>Habilidades</b>	<b>Medio</b>	<b>S.D</b>	<b>N</b>	<b>5%</b>	<b>1er Cuartil</b>	<b>Mediana</b>	<b>3er Cuartil</b>	<b>95%</b>
Baja la escalera marcando el tiempo	41,5	9,4	173	29,7	36,0	40,0	45,0	60,3
Camina en acera de 8 pulgadas	43,2	11,2	182	32,0	38,0	44,5	51,0	68,1
Salta una vez	48,0	11,2	137	33,0	40,5	46,0	52,5	68,1
Sube acera de 8 pulgadas	48,4	11,5	149	35,0	40,0	47,0	53,5	72,5
Corre 30 metros en 15 s	49,5	10,4	130	34,0	41,0	50,0	55,3	67,8

Sube escaleras alternadamente	57,6	12,0	91	40,2	50,0	56,0	63,0	82,8
Anda en triciclo 4 metro	57,6	12,0	101	41,1	49,0	56,0	64,0	77,9
Baja escalera alternadamente	82,1	16,3	29	50,0	73,0	82,0	86,5	112,0

---

**Fuente:** Winders.P, Wolter.k, Hickey.F, Un cronograma de desarrollo motor grueso para niños con Síndrome de Down, EEUU, journal of Intellectual Disability Research,2019

#### ANEXO 4: TABLA DESCRIPTIVA DE LOS INSTRUMENTOS

Escala de Evaluación	Descripción	Edades	Número de Ítems	Puntuación
Medida de la Función Gruesa (GMFM)	Desarrollado para facilitar la evaluación de los aspectos motores estáticos y dinámicos, pero sólo para evaluar la función motora gruesa en niños con parálisis cerebral. También validado para el síndrome de Down.	Originalmente incluyó a niños de 5 meses a 16 años de edad.	Presenta dos versiones, la primera con 88 ítems y la segunda con 66 ítems agrupadas en 5 dimensiones: 1 Tumbado y rodando (17) 2 Gateando y de rodillas(20) 3 Sentado(14) 4 De pie(13) 5 Andar, correr y saltar(24)	0= no inicia el movimiento. La tarea ha de ser testada. 1= inicial movimiento, consigue menos del 10% 2= completa parcialmente, consigue del 10 % al 100% 3= completa, el niño consigue el criterio descrito. En caso de que no se consiga testar se debe poner no testado.
Prueba de competencia motora Bruininks-Oseretsky, segunda edición (BOT-2)	Es un test que evalúa las habilidades motoras finas y gruesas, la competencia motora desde personas con un desarrollo normal, a aquellos con déficits motores moderados. También puede usarse para	Va de 4 años a 21 años de edad	Presenta 53 elementos divididos en 8 subpruebas 1 Precisión motriz fina. 2 Integración motriz fina. 3 Destreza motriz. 4 Coordinación bilateral. 5 Equilibrio.	La puntuación se convierte en una puntuación de puntos utilizando la información proporcionada en el formulario de registro

desarrollar y evaluar programas de entrenamiento.

6 Agilidad y velocidad.

7

Coordinación de las extremidades superiores.  
8 Fuerza.

Escala de equilibrio pediátrico (PBS):

Medida de equilibrio funcional para niños y adolescentes en edad escolar con discapacidad motora

Aplica a niños de 4 a 15 años

Presenta 14 actividades para evaluar el equilibrio

El puntaje es de 0 -4 se basa en cuánto tiempo demora en realizar un movimiento o posición específica, cuánto tiempo se puede mantener la posición o cuánta asistencia requiere. El puntaje más alto es 56 Esta prueba consiste en medir en segundos el tiempo que el individuo se levanta de la silla y se sienta nuevamente

Prueba Timed Up & Go

Las actividades que constituyen la prueba evalúan la movilidad funcional y el equilibrio.

Aplica en niños y jóvenes

Mide el momento de pasar de sentado a bípedo, caminar, darse la vuelta y volver a sentarse

Körper Koordinations Test für Kinder (KTK).	Es una prueba de coordinación corporal, la cual mide las capacidades individuales de integración sensorio- motoras	Aplicada en niños	Sube a cada barra se desplaza hacia delante, regresa hacia atrás. Tres intentos	Cuenta los números de pasos en cada intento
Escala Motora Infantil de Alberta	Esta escala evalúa el comportamiento motor en bebés, de acuerdo con una secuencia progresiva del desarrollo motor	Bebés desde el nacimiento hasta los 18 meses	Presenta 58 ítems, subdivididos en cuatro escalas: boca abajo (21 ítems), supino (9 ítems), sentado (12 ítems), pie (16 ítems)	La habilidad realizada se clasifica como observadas recibe 1 punto, y las que no realiza como no observadas reciben 0 puntos; la suma y calcula las 4 subescalas representada luego en un gráfico de rangos percentiles.

---

**Fuente:** Elaboración propia