



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE FISIOTERAPIA

Intervención Fisioterapéutica para niños con Hipotonía

Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciada en Fisioterapia

Autor:

Rojas Copara, Karen Lisbeth

Tutor:

MgSc. Ernesto Fabián Vinueza Orozco

Riobamba, Ecuador. 2024

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **Karen Lisbeth Rojas Copara**, con cédula de ciudadanía 050339120-3, autora del trabajo de investigación titulado: **Intervención Fisioterapéutica para niños con Hipotonía**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, a los 18 días del mes de noviembre de 2024.



Karen Lisbeth Rojas Copara
C.I: 050339120-3

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DEL TUTOR

Yo, **Mcs. Ernesto Vinueza Orozco** docente de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Nacional de Chimborazo, en mi calidad de tutor del proyecto de investigación denominado **INTERVENCIÓN FISIOTERAPEUTICA EN NIÑOS CON HIPOTONÍA** elaborado por la estudiante **Karen Lisbeth Rojas Copara** certifico que, una vez realizadas la totalidad de las correcciones el documento se encuentra apto para su presentación y sustentación.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad facultando al interesado hacer uso del presente para los trámites correspondientes.

Riobamba, 18 de noviembre del 2024

Atentamente,



Mcs. Ernesto Vinueza Orozco

DOCENTE TUTOR

CERTIFICACO DE MIEMBROS DE TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de revisión del proyecto de investigación denominado **Intervención fisioterapéutica para niños con Hipotonía** presentado por la estudiante **Karen Lisbeth Rojas Copara** y dirigido por el **Msc. Ernesto Vinueza** en calidad de tutor, una vez revisado el informe escrito del proyecto de investigación con fines de graduación en el cual se constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, se procede a la calificación del documento.

Por la constancia de lo expuesto firman:

Vinicio Caiza Ruiz, Dr.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Firma

Johannes Hernández, Msc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Firma

Mireya Ortiz Pérez, Msc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Firma



CERTIFICADO ANTIPLAGIO

Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO

en movimiento



UNACH-RGF-01-04-08.17
VERSIÓN 01: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, **Karen Lisbeth Rojas Copara** con CC: **0503391203** estudiante de la Carrera **FISIOTERAPIA**, Facultad de **Ciencias de la Salud**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**Intervención fisioterapéutica para niños con hipotonía**", cumple con el 6 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **Turnitin**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 18 de noviembre de 2024

Mgs. Ernesto Vinueza O.
TUTOR

DEDICATORIA

Dedico este trabajo investigativo a mi amada madre Sandra Copara fuente de inspiración, apoyo incondicional, cuyo amor y sacrificio ha sido mi mayor motivación en esta etapa de estudio. Gracias a su valentía, sabiduría y dedicación ha sido la luz que ilumina mi camino, por enseñarme que la vida no es fácil, pero tampoco imposible y por inculcarme valores fundamentales para mi crecimiento personal.

A mi hermano, Christopher Chancusi quien con su perseverancia y constancia me apoyó incondicionalmente, brindándome todo su amor.

Como olvidarme de mis angelitos Gonzalo y Nicolasa quienes han sido mi apoyo incondicional y motivación para continuar en este arduo camino, de la misma manera a mí familia y amigas quienes estuvieron presentes día tras día con sus palabras de aliento me motivaron a seguir ya que no ha sido nada fácil enfrentarlo pero que con su compañía han hecho que mis días grises se llenen de color.

Karen Lisbeth Rojas Copara

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios por regalarme la vida y guiar mi camino quien permitió finalizar esta etapa universitaria con éxito.

Agradezco infinitamente a la Universidad Nacional de Chimborazo por abrirme las puertas de su institución, a la Facultad de Ciencias de la Salud por la eficiencia en su trabajo y excelente planificación, a la carrera de Fisioterapia por brindarnos docentes capacitados los cuales me han impartido sus conocimientos y apoyo para poder culminar con éxito mis estudios.

“La educación no cambia al mundo: cambia a las personas que van a cambiar el mundo.” (Paulo Freire)

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a mi docente tutor Mgs. Ernesto Vinuesa por brindarme su experiencia, paciencia guiándome para realizar de manera satisfactoria mi investigación, confiando arduamente en mis habilidades durante este viaje.

Karen Lisbeth Rojas Copara

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA	
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR	
CERTIFICACO DE MIEMBROS DE TRIBUNAL	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE DE TABLAS.	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE GRÁFICOS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I. INTRODUCCION.....	15
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	16
2.1 TONO MUSCULAR	16
2.2 REFLEJO DE ESTIRAMIENTO / MIOTÁTICO	16
2.3 HIPOTONÍA.....	16
2.3.1 Clasificación.....	16
2.4 Escalas de valoración	18
2.4.1 Electromiografía.....	18
2.4.2 Escala muscular de Daniels	19
2.4.3 Escala de Ashworth	19
2.5 Patologías que presentan hipotonía	20
2.5.1 Síndrome de Down	20
2.5.2 Síndrome de Prader-Willi	20
2.5.3 Parálisis cerebral.....	21
2.6 Intervención fisioterapéutica en hipotonía	21
2.7 Ejercicios fisioterapéuticos en hipotonía.....	22
2.7.1 Método Vojta.....	22
2.7.2 Método Bobath	23
2.7.3 Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (F.N.P.)	23
2.7.4 Ejercicio aeróbico	24
2.7.5 Hidroterapia.....	24
CAPÍTULO III. METODOLOGIA.....	25
3.1 Tipo de investigación.....	25

3.2 Método de investigación	25
3.3 Nivel de investigación	25
3.4 Diseño de investigación	25
3.5 Enfoque de investigación	25
3.6 Relación con el tiempo	25
3.7 Técnicas de recolección de datos	26
3.7.1 Observación indirecta	26
3.7.2 Estrategia de Búsqueda.....	26
3.8 Criterios de inclusión y exclusión	26
3.8.1 Criterios de inclusión:.....	26
3.8.2 Criterios de Exclusión:	26
3.9 Población de estudio.....	26
3.10 Método de Análisis y procesamiento de datos	27
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	37
4.1 Resultados	37
4.2 Discusión.....	55
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58
5.1 Conclusiones	58
5.2 Recomendaciones	58
CAPÍTULO VI. PROPUESTA	59
BIBLIOGRAFÍA	61
ANEXOS	66
Anexo 1. Escala de Pedro	66
Anexo 2: Lista Single-Case Experimental Design Scale.....	67

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1: Características de la hipotonía central.....	17
Tabla 2: Características de la hipotonía periférica	17
Tabla 3: Características de la hipotonía mixta.....	18
Tabla 4: Indicaciones de la electromiografía.....	18
Tabla 5: Reacciones posturales del Método Vojta	22
Tabla 6: Aspectos en los que trabaja	23
Tabla 7: Valoración con Escala de PEDro	28
Tabla 8: Lista Single-Case Experimental Design Scale.	33
Tabla 9: Análisis de resultados	37
Tabla 10: Temática a tratar	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Escala Muscular de Daniels	19
Figura 2: Escala de Ashworth.....	19
Figura 3: Diagrama de Flujo.....	27

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Análisis de artículos científicos según el año de publicación	35
Gráfico 2: Análisis de artículos científicos según la base de datos	35
Gráfico 3: Análisis de artículos científicos valorados en la escala metodológica de PEDro	36
Gráfico 4: Análisis de artículos científicos valorados en la escala Single-Case Experimental Design Scale.....	36
Gráfico 5: Logo del tema.....	59

RESUMEN

El presente trabajo investigativo se centró en la hipotonía y su tratamiento fisioterapéutico mediante la aplicación de diversos ejercicios los cuales permiten mejorar la movilidad muscular. La hipotonía, que afecta el 50% en recién nacidos y lactantes. Dada la elevada prevalencia de la condición neurológica, el objetivo principal de la investigación es analizar la evidencia científica del tratamiento fisioterapéutico para niños con hipotonía mediante la aplicación de ejercicios

Para lograr este objetivo, se llevó a cabo una revisión bibliográfica mediante un enfoque documental, utilizando bases de datos reconocidas como PubMed, SciELO, ERIC, etc. Se realizó una selección meticulosa de 35 ensayos clínicos aleatorizados con el propósito de ofrecer información de alta calidad. Para asegurar la validez metodológica de los estudios seleccionados, se realizó una evaluación utilizando la escala PEDro la cual exige que los estudios alcanzaran una puntuación igual o superior a 6, de la misma manera la lista de verificación Lista Single-Case Experimental Design Scale que puntúa igual o mayor a 9 ítems para ser considerados válidos en investigación.

Después del análisis de los artículos científicos seleccionados, se revelaron hallazgos tales como método Vojta, Bobath, etc. que destacan su efectividad en mejorar la movilidad articular, equilibrio, coordinación y fuerza muscular. Aunque algunos resultados no muestran diferencias significativas con otras intervenciones terapéuticas la mayoría señala mejoras a corto y largo plazo en la calidad de vida de los pacientes que padecen esta patología.

Los ejercicios fisioterapéuticos pueden emplearse sola o combinadas con otras terapias para optimizar los beneficios, especialmente si se realiza el método Bobath y Votja con Acupuntura, Kinesiotapig. Sin embargo, se necesita realizar más estudios que avalen su impacto a largo y corto plazo, subrayando su creciente importancia como intervención terapéutica evolutiva y valiosa.

Palabras Clave: Hipotonía, Ejercicio físico, Niños, Intervención física, Fisioterapia.

ABSTRACT

The present research focused on hypotonia and its physiotherapeutic treatment through the application of different exercises that improve muscle mobility. Hypotonia affects 50% of newborns and infants. Given this neurological condition's high prevalence, the research's main objective is to analyze the scientific evidence of physiotherapeutic treatment for children with hypotonia through the application of exercises.

A literature review was carried out using a documentary approach to achieve this objective, using recognized databases such as PubMed, SciELO, ERIC, etc. A meticulous selection of 35 randomized clinical trials was made to provide high-quality information. To ensure the methodological validity of the selected studies, an evaluation was performed using the PEDro scale, which requires that the studies achieve a score equal to or higher than 6, as well as the Single-Case Experimental Design Scale checklist, which scores equal to or higher than nine items to be considered valid in research.

After analyzing the selected scientific articles, findings such as the Vojta method, Bobath, etc., were revealed, highlighting their effectiveness in improving joint mobility, balance, coordination, and muscle strength. Although some results do not show significant differences with other therapeutic interventions, most of them point out short—and long-term improvements in the quality of life of patients suffering from this pathology.

Physiotherapeutic exercises can be used alone or combined with other therapies to optimize the benefits, especially if the Bobath and Vojta method is performed with Acupuncture and kinesiotaping. However, more studies are needed to support their long—and short-term impact, underlining their growing importance as an evolving and valuable therapeutic intervention.

Keywords: Hypotonia, Physical exercise, Children, Physical intervention, Physical therapy.

Reviewed by:



Lic. Eduardo Barreno Freire. Msc.
ENGLISH PROFESSOR
C.C. 0604936211

CAPÍTULO I. INTRODUCCION.

El presente trabajo de investigación se centró en niños que presentan hipotonía y su tratamiento fisioterapéutico mediante una exhaustiva revisión bibliográfica de información científica utilizando bases de datos, artículos y revistas. La selección de los artículos se realizó meticulosamente, aplicando estrategias de validación metodológica y criterios basados en el factor de impacto, con el propósito de presentar un documento de calidad.

Los niños con hipotonía o bajo tono muscular definido como una disminución de la resistencia al movimiento pasivo de las articulaciones, la cual comprende un grupo amplio y heterogéneo de condiciones que afectan tanto al sistema nervioso central como periférico. Se estima que el 80% de los casos de Hipotonía Congénita (HG) es de origen central, a menudo se enfrentan a desafíos en su desarrollo motor y habilidades físicas en general (Malerba & Tecklin (2013).

Por otro lado, la intervención fisioterapéutica temprana permite a los niños con hipotonía alcanzar hitos motores (gatear, caminar, realizar movimientos amplios y coordinados que involucran a los músculos grandes del cuerpo) fuerza muscular, coordinación y equilibrio mediante diversas técnicas y ejercicios como el entrenamiento físico en las extremidades superiores e inferiores. En los casos en que se sabe que la causa de la hipotonía es genética o musculares, los fisioterapeutas pueden colaborar estrechamente con otros profesionales sanitarios para crear planes de tratamiento integrales adaptados a las necesidades específicas de cada niño. Boyer et al. (2012).

Por consiguiente, el objetivo principal de la investigación es analizar la evidencia científica del tratamiento fisioterapéutico para niños con hipotonía mediante la aplicación de ejercicios, debido a que la misma, representa a la enfermedad neurológica con una prevalencia del 50% en los recién nacidos y lactantes. Chester (2011).

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.

2.1 TONO MUSCULAR

El tono muscular es el grado de contracción parcial y sostenida del músculo esquelético en reposo, lo que ayuda al músculo a mantener la postura, la estabilidad y preparar para el movimiento. Este tono no es una contracción activa e intencional sino más bien una contracción continua que, aunque leve, ocurre automáticamente y refleja la actividad del sistema nervioso central.

La valoración clínica precisa detectar si existe o no alteración de la motilidad, para diferenciar las hipotonías paralíticas de las no paralíticas. Las primeras usualmente se originan en el sistema neuromuscular y las segundas en el sistema nervioso central. Deben evaluarse paralelamente la pasividad, la extensibilidad articular, la consistencia muscular y los reflejos miotáticos para realizar con todo ello la primera orientación diagnóstica. Szlafsztein (2020).

2.2 REFLEJO DE ESTIRAMIENTO / MIOTÁTICO

El reflejo de estiramiento, también conocido como reflejo miotático o reflejo de estiramiento muscular, es un mecanismo de retroalimentación que involucra una contracción muscular en respuesta al estiramiento del músculo. Este reflejo es fundamental para mantener el tono muscular, la postura y evitar lesiones por estiramiento excesivo. Es un reflejo monosináptico en el cual el estiramiento de un músculo activa los husos musculares, generando un impulso hacia la médula espinal, donde se realiza una conexión directa con las motoneuronas que inervan el mismo músculo, provocando su contracción. Tortora & Derrickson (2017, p. 466).

2.3 HIPOTONÍA

La hipotonía consiste en la disminución del tono muscular en forma generalizada o focal, que generalmente está asociada al déficit en el desarrollo psicomotor de los infantes. término hipotonía como la tonicidad muscular inferior a la normal. La hipotonía se caracteriza por la presencia de posturas anormales y poco habituales, disminución de la resistencia de las articulaciones a los movimientos pasivos o amplitud durante los movimientos pasivos. Aillón López et al., (2016).

En ocasiones, se suele confundir los síntomas de la hipotonía como una debilidad que se evidencia a simple vista en los movimientos que realizan los infantes, sin embargo, es necesario aclarar que la debilidad en las extremidades no siempre es ocasionada por la hipotonía.

2.3.1 Clasificación

2.3.1.1 Hipotonía Central

El 67 a 85% de los pacientes pediátricos tienen un diagnóstico etiológico. La patología de hipotonía central es causada por afecciones no sólo en el sistema nervioso

central, es decir en las vías supraespinales que comprenden las vías piramidales, extrapiramidales y cerebelosas. Suárez & Araya (2018).

La condición de una hipotonía central en algunos pacientes está asociados a enfermedades sistémicas, hipotonía sindrómica o síndromes genéticos, disgenesia cerebral, cerebro estructuralmente normal, malformación cerebelosa y lesión de médula espinal. Silvestre Aavendaño (2008).

Antes de determinar el tipo de ejercicio de los pacientes con el cuadro de hipotonía central, es necesario localizar el proceso dentro del sistema nervioso dividiendo en grupos: las afecciones supraespinales (el cerebro, el tronco encefálico y la unión espinal cervical) que son comunes en la hipotonía central y las afecciones segmentarias, que se denominan como hipotonía de la unidad motora, incluyendo la célula de la asta anterior, el nervio periférico, la unión neuromuscular y el músculo Bodensteiner (2008).

Tabla 1: Características de la hipotonía central

Características de la hipotonía central
Reflejos musculotendinosos normales o aumentados
Signos piramidales: Babinski, Hoffman
Deterioro de funciones cognitivas
Convulsiones
Rasgos dismórficos
Signo de la tijera en suspensión ventral
Microcefalia

Fuente: Seminars in Pediatric Neurology, (2008).

2.3.1.2 Hipotonía Periférica

La hipotonía de origen periférico es secundaria a compromiso de algún componente de la unidad motora, esto es, desde el cuerpo de la motoneurona ubicado en la asta anterior de la médula, hasta la fibra muscular.

Es la presencia de hipotonía asociada a debilidad o contracturas. De hecho, la sensibilidad y especificidad de la ausencia o reducción severa de los movimientos antigravitatorios, indicadores de falta de fuerza muscular, se han estimado entre un 97.4 y 75%, respectivamente. Esta patología se evidencia mediante trastornos neuromusculares en los que se incluye los de la asta anterior de la médula espinal, raíces y nervios periféricos, la unión neuromuscular y el músculo.

Tabla 2: Características de la hipotonía periférica

Características que presenta la hipotonía periférica
Reflejos musculotendinosos: hipo o arreflexia
Fasciculaciones musculares
Debilidad muscular
Atrofia muscular
Distrofia miotónica
Reducción o ausencia de movimientos antigravitatorios espontáneos

Fascias miopáticas: boca abierta, falta de expresión facial, ptosis, alteración de movimientos oculares

Fuente: *Seminars in Pediatric Neurology*, (2008).

2.3.1.3 Hipotonía mixta (tiene características de las dos anteriores)

Hace referencia a una disminución del tono muscular que tiene su origen en los músculos o los nervios periféricos, en contraposición a la hipotonía central, que se origina en el sistema nervioso central.

Tabla 3: Características de la hipotonía mixta

Características que presenta la hipotonía mixta
Enfermedades periféricas que pueden cursar con asfixia al nacimiento
Afectación del sistema nervioso central y periférico
Enfermedades lisosomales
Enfermedades de almacenamiento de lípidos
Enfermedades mitocondriales: déficit de piruvato deshidrogenasa, síndrome de Leigh

Fuente: *Seminars in Pediatric Neurology*, (2008).

2.4 Escalas de valoración

2.4.1 Electromiografía

La electromiografía es una prueba diagnóstica que mide la actividad eléctrica generada por el músculo liso o estriado ya sea de manera voluntaria o inconsciente (sistema neuromuscular). Se utiliza para evaluar la función muscular y nerviosa y para diagnosticar trastornos neuromusculares. El EMG registra las variaciones de voltaje que generan las fibras musculares como resultado de la despolarización de las membranas celulares durante la contracción. El uso de la electromiografía determina el tipo de electrodo de registro; de manera que la electromiografía de aguja hace distinciones entre las lesiones SNC SNP, mientras que la electromiografía de superficie tiene aplicaciones de carácter biomecánico, rehabilitación, psicológico, y neurológico, Ellitan (2009).

Tabla 4: Indicaciones de la electromiografía

Indicaciones de la electromiografía
Diferenciación entre debilidad de origen central o periférico
Diferenciación entre debilidad de origen neurógeno o miógeno
Diferenciación entre lesión preganglionar (radicular) o postganglionar plexular/troncular).
Localización de la lesión en las mononeuropatías compresivas o traumáticas y determinación del grado de afectación (desmielinización focal frente a regeneración axonal).
Diferenciación entre neuropatías multifocales y polineuropatías; grado de afectación de las fibras motoras y sensitivas.
Diferenciación entre neuropatías desmielinizantes y axonales
Determinación del pronóstico en las neuropatías
Caracterización de los trastornos de la unión neuromuscular (pre o postsinápticos)
Identificación de signos de denervación, fasciculaciones, miotonía y neuromiotonía en músculos "normales"
Diferenciación entre calambre y contractura

Fuente: Rojas Karen

2.4.2 Escala muscular de Daniels

La escala de Daniels es una herramienta que se utiliza para medir la fuerza de los músculos y la función motora en el cuerpo humano de forma individual o por regiones, especialmente en pacientes con trastornos neuromusculares o lesiones localizadas ya que este sistema produce el movimiento y permite la relación con el entorno que rodea a los individuos, es por ello la importancia de esta valoración. (Amador, 2020).

Figura 1: Escala Muscular de Daniels



Fuente: Dr. John Farfán R. Escala Muscular de Daniels

2.4.3 Escala de Ashworth

La escala de Ashworth es una herramienta utilizada para evaluar la espasticidad muscular en personas con lesiones o enfermedades neuromusculares (evaluando el tono muscular normal o aumentado) en diferentes articulaciones, según estas se encuentran en miembros superiores o miembros inferiores.

La escala de Ashworth incluye 5 grados ordinales que se mide en una escala numérica que va desde 0 al 4, el cual también tiene como valor el 1+. A continuación, se explica la valoración de cada medida:

Figura 2: Escala de Ashworth

Escala de Ashworth Modificada	
0	No hay cambios en la respuesta del músculo en los movimientos de flexión o extensión.
1	Ligero aumento en la respuesta del músculo al movimiento (flexión ó extensión) visible con la palpación o relajación, o solo mínima resistencia al final del arco del movimiento.
1+	Ligero aumento en la resistencia del músculo al movimiento en flexión o extensión seguido de una mínima resistencia en todo el resto del arco de movimiento (menos de la mitad).
2	Notable incremento en la resistencia del músculo durante la mayor parte del arco de movimiento articular, pero la articulación se mueve fácilmente.
3	Marcado incremento en la resistencia del músculo; el movimiento pasivo es difícil en la flexión o extensión.
4	Las partes afectadas están rígidas en flexión o extensión cuando se mueven pasivamente

Fuente: Richard W. Bohannon, Interrater Reliability of a Modified Ashworth Scale of Muscle Spasticity, Physical Therapy

2.5 Patologías que presentan hipotonía

2.5.1 Síndrome de Down

La hipotonía en pacientes pediátricos con SD se presenta en el 80 al 100% de los casos, de los cuales se manifiesta de varias formas, incluyendo reflejo de moro débil, lengua protruyente, laxitud articular generalizada y hernia umbilical. Aillón López et al. (2016).

El síndrome de Down (SD) es el tipo más común de trastorno genético. Los pacientes pediátricos con SD tienen un tronco encefálico pequeño y un retraso en la maduración cerebelosa. En la mayoría de estos pacientes su condición se ve afectada por falta de programas de entrenamiento y la limitada experiencia motora que provocan trastornos motores y una menor capacidad de equilibrio en comparación con otros niños con un desarrollo típico.

El desarrollo de las habilidades motoras de los niños con SD presenta un retraso significativo en el movimiento con diferencias cualitativas en los patrones de movimiento en comparación con los niños sin SD. Algunas características presentes en niños con SD son dificultades para mantener la postura corporal, patrón de marcha anormal lo que ocasiona que tengan mayor número de caídas al caminar o correr. Alsakhawi & Elshafey (2019).

2.5.2 Síndrome de Prader-Willi

En el mundo hay entre 350 000 y 400 000 personas con el síndrome de Prader-Willi (SPW), se considera entre las “enfermedades raras”. El SPW es un trastorno genético ocasionado por la eliminación de una parte del cromosoma 15 heredado del padre (70% por delección en genes paternos, el 28% por disomía uniparental materna y el 2% por otras mutaciones en la impronta genética) ocasiona discapacidad intelectual, multisistémica y compleja. Los rasgos fenotípicos propios de esta entidad como son obesidad, estatura corta, manos y pies pequeños, ojos en forma de almendra, no son vistos en el recién nacido; en algunos casos la hipotonía es el único signo evidente. Se debe sospechar este síndrome en aquellos neonatos con hipotonía generalizada, que tengan pocos movimientos espontáneos, asociados a criptorquidia en RN varones. Martínez Franco et al. (2019).

El diagnóstico del SPW en muchos casos se ve impulsado por los síntomas físicos del recién nacido, imposibilidad para succionar o alimentarse durante varios días, cuerpo “flácido” y tono muscular débil. Sin embargo, los criterios formales de diagnóstico para reconocer el SPW dependen de la edad del paciente, antes de los tres años, el síntoma más importante es un tono muscular extremadamente débil (hipotonía grave), la cual se presenta durante el periodo neonatal y los dos primeros años de vida. En los niños de tres años y más, otros síntomas son: la hiperfagia, alto riesgo de desarrollar obesidad mórbida en la infancia y la edad adulta, dificultades de aprendizaje y graves problemas de conducta o psiquiátricos. No obstante, la base para el diagnóstico es la prueba de metilación del ADN para detectar la impresión anormal específica de los padres dentro de la región crítica de Prader-Willi (PWCR) en el cromosoma 15. Bottura et al. (2006.)

2.5.3 Parálisis cerebral

La terminología de “parálisis” se refiere a la pérdida o al deterioro de la función motora, mientras que “cerebral” se refiere al cerebro. La parálisis cerebral es un conjunto de trastornos neurológicos que aparecen en la infancia o en la primera infancia afectando de forma permanente no solo el movimiento corporal sino también la coordinación muscular.

Los niños con parálisis cerebral presentan dificultades para controlar su movimiento. Esto se debe a una lesión cerebral o un desarrollo anormal del cerebro a una edad temprana o antes del nacimiento. La parálisis cerebral, la discapacidad más común que afecta el control motor, puede afectar de diversas maneras a los niños. El defecto o la lesión del cerebro puede ocurrir en el período prenatal en un 25% de los casos, perinatal en el 48% de los pacientes, o en el período posnatal (21%) o primeros años de la vida, lo que sucede en el 6% de las ocasiones. Benítez et al. (2022).

Existen 3 formas de clasificar la parálisis cerebral:

- ✓ Parálisis cerebral espástica: este tipo es la forma más común del trastorno, tienen los músculos rígidos, lo que causa movimientos abruptos o repetidos (según la distribución de los miembros afectados, hemiplejía, diplejía, triplejía, cuadriplejía).
- ✓ Parálisis cerebral discinética: este tipo implica movimientos lentos y abruptos incontrolables de manos, pies, brazos o piernas. Las personas con este tipo de parálisis suelen tener problemas para sentarse derechas o caminar (espástica, distónica, atáxica, hipotónica)
- ✓ Parálisis cerebral atáxica: Esta forma del trastorno afecta el equilibrio y la percepción de la profundidad. Las personas con parálisis cerebral atáxica caminan de manera inestable y tienen dificultad para realizar movimientos rápidos o precisos como escribir, abotonarse una camisa o extender el brazo para tomar un libro (según el grado de afectación de la función motora). Paul (2019).

2.6 Intervención fisioterapéutica en hipotonía

La aplicación de la fisioterapia en pacientes pediátricos con hipotonía, es un conjunto de intervenciones no invasivas, es decir, intervenciones no quirúrgicas y no farmacológicas. Este abordaje presupone que las intervenciones no invasivas son muy eficaces y, por lo tanto, necesitan ser una prioridad en los sistemas de salud para mejorar la condición de vida de los pacientes. Bispo Júnior (2021).

El trabajo realizado por profesionales fisioterapéuticos es desarrollar, mantener y restablecer el máximo movimiento y la capacidad funcional a lo largo de toda la vida del paciente. El objetivo de los ejercicios fisioterapéuticos es perfeccionar el tono muscular, prevenir contracciones, mejorar la postura, y la coordinación para mejorar la estabilidad y apoyo de los pacientes Physiotherapy (2022).

2.7 Ejercicios fisioterapéuticos en hipotonía

El ejercicio terapéutico (ET) es la ejecución sistemática y planificada de movimientos corporales, posturas y actividades físicas que el profesional de fisioterapia realiza con el propósito de que el paciente pediátrico pueda:

- ✓ Corregir o prevenir alteraciones
- ✓ Mejorar, restablecer o potenciar el funcionamiento físico
- ✓ Prevenir o reducir factores de riesgo para la salud
- ✓ Optimizar el estado general de salud, el acondicionamiento físico o la sensación de bienestar

Los ET realizados por fisioterapeutas deben ser personalizados para satisfacer las necesidades propias de cada paciente con hipotonía. Es necesario conocer que un paciente, es una persona con alteraciones y limitaciones funcionales diagnosticados por un fisioterapeuta y que debe recibir atención de profesionales de esa especialidad para mejorar el funcionamiento físico y prevenir la discapacidad. Dennis JK y McKeough DM (2010).

2.7.1 Método Vojta

El método conocido como Vojta es utilizado en fisioterapia para tratamiento de las alteraciones motoras cerebrales infantiles, lleva por nombre en honor al Dr. Vojta, quien buscaba un método para utilizar en niños con parálisis cerebral. En su investigación descubrió que era posible desencadenar unas reacciones motoras repetidas denominadas como patrones de locomoción refleja, en el tronco y las extremidades, a partir de unos estímulos definidos y desde unas determinadas posturas.

El método Vojta identifica el comportamiento motor anclado genéticamente, pues hace referencia a un programa genético específico de la especie, denominado ontogénesis motora. Existe una percepción con relación a la idea de que los genes están permanentemente activos y funcionan automáticamente, no son influenciados por el entorno. En relación con el comportamiento motor infantil esto significaría que un comportamiento motor genéticamente preprogramado no podría responder a una influencia específica; aspecto que es modificable cuando se realiza la estimulación de forma adecuada o según el entorno. Castro Galeano (2018) .

Tabla 5: Reacciones posturales del Método Vojta

7 reacciones posturales del método Vojta
Reacción a la tracción
Suspensión axilar
Reacción a la pérdida del equilibrio
Suspensión lateral de Collis
Suspensión lateral de Peiper
Reacción a la suspensión vertical de Collis

Fuente: International Neurology Journal (2021)

2.7.2 Método Bobath

La terapia Bobath es una serie de estímulos táctiles y posturales para activar los reflejos y patrones de movimiento innatos para el tratamiento global de personas con trastornos del sistema nervioso. Permite la interacción de una gran variedad de técnicas, que deben ser adaptadas a las necesidades y reacciones individuales de cada paciente, otorga elementos para aplicar según necesidades y respuestas individuales; es un abordaje que resuelve problemas involucrando el tratamiento y el manejo de pacientes con disfunción del movimiento Martha Elena Valverde & María del Pilar Serrano (2003).

Tabla 6: Aspectos en los que trabaja

Aspectos en los que trabaja
Control del tono postural
Volteos en la cuna o cama
Mantener una posición de sentado
Puesta en bipedestación desde la posición de sentado
Habilitación a la marcha y mejorar la calidad de la misma
Reducción de la espasticidad y el aumento del tono
Inhibición de patrones de actividad refleja
Facilitación de patrones motores normales
Control funcional efectivo

Fuente: Rojas Karen

2.7.3 Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (F.N.P.)

Conocido como FNP por sus siglas abreviadas (Facilitación Neuromuscular Propioceptiva) es la metodología de estiramientos con mejores resultados a la hora de ganar flexibilidad y, por tanto, mayor amplitud de movimiento y en el menor tiempo posible, mejora la función muscular y la coordinación motora mediante estímulos para producir movimientos y patrones de movimiento normales. Algunos autores llaman isométrico, también se le conoce como Método Kabat. Los objetivos de la PFN son:

- ✓ Mejorar la función muscular y la coordinación
- ✓ Reducir la espasticidad y la rigidez
- ✓ Mejora la postura y el equilibrio
- ✓ Mejora la función cognitiva y la comunicación.

Consiste en las siguientes técnicas:

- ✓ Técnicas de estiramiento: basadas en la producción de relajación muscular por medio de respuestas reflejas inhibitorias para aumentar la amplitud de una articulación.
- ✓ Técnicas de refuerzo muscular: basadas en la producción de un aumento del tono muscular para ciertos grupos musculares o cadenas musculares.(Residente, 2019)

Se trata de un buen método si se realiza correctamente, en la que se realiza a partir de un estiramiento muscular, contracciones isométricas seguidas de un periodo de relajación Bertinchamp (2017).

2.7.4 Ejercicio aeróbico

El funcionamiento aeróbico es la capacidad del organismo para suministrar eficazmente oxígeno a las células. (Depende del corazón, los pulmones, la sangre y el músculo esquelético) Una capacidad aeróbica elevada permite a un individuo tener una mayor resistencia al realizar actividades de la vida diaria, pero también reduce la prevalencia de enfermedades crónicas asociadas a la inactividad. La mejora de la capacidad aeróbica también aumenta el suministro de sangre y oxígeno a los músculos por parte del sistema cardiovascular, lo que aumenta su eficacia general. Collins et al. (2023)

De acuerdo a estos parámetros, se considera que un ejercicio aeróbico es suave cuando se alcanzan entre el 55% y el 60% de NPM, moderado si llega al 60%-75%, y fuerte al realizado entre 75% y 85%. Si se sobrepasa el 85% se considera que el ejercicio ejecutado tiene un importante componente anaeróbico. El ejercicio que consigue mayores beneficios es el ejercicio aeróbico moderado Voet et al. (2019).

2.7.5 Hidroterapia

La hidroterapia es un enfoque terapéutico efectivo para niños con hipotonía. Es una forma de terapia que utiliza el agua como medio para promover la relajación, la rehabilitación y la mejora de la función física. La hipotonía puede afectar el desarrollo motor y la función muscular de los niños, y el agua proporciona un entorno único para la rehabilitación debido a sus propiedades físicas como:

- **Flotabilidad:** El agua reduce la carga sobre las articulaciones y permite que los niños experimenten movimientos que pueden ser difíciles fuera del agua. Esto facilita el fortalecimiento muscular y la mejora del control motor.
- **Resistencia:** La resistencia natural del agua proporciona un medio para fortalecer los músculos de manera suave y progresiva, mejorando la resistencia y la capacidad funcional.
- **Estimulación sensorial:** El agua proporciona una estimulación sensorial agradable que puede mejorar la conciencia corporal y la coordinación.
- **Seguridad y confianza:** Muchos niños encuentran el ambiente acuático relajante y menos intimidante que las terapias en tierra, lo que puede aumentar su confianza para intentar nuevos movimientos y mejorar su estado de ánimo.
- **Mejora del tono muscular:** A través de ejercicios específicos en el agua, los fisioterapeutas pueden ayudar a fortalecer los músculos débiles y mejorar el tono muscular general D. G. dos Santos et al. (2011).

CAPÍTULO III. METODOLOGIA.

3.1 Tipo de investigación

Esta investigación fue de tipo bibliográfico en base al tema “Intervención Fisioterapéutica en niños con Hipotonía” que permitió la recopilación de datos e información para su posterior análisis, mediante la búsqueda de revistas científicas, libros, artículos científicos de alto impacto y en bases de datos online (PubMed, SciELO, ERIC, Dialnet, ScienceDirect, Scopus, Springer Link) en varios idiomas como son español e inglés.

3.2 Método de investigación

Método analítico, inductivo, deductivo, explicativo, sintético, bibliográfico documental. Se pretende explorar los factores que intervienen en la patología del tema a investigar, en este caso, la intervención fisioterapéutica en niños con Hipotonía.

3.3 Nivel de investigación

El nivel de esta investigación es de tipo descriptivo, ya que se presenta la información recopilada tanto de la Intervención Fisioterapéutica como de los niños con hipotonía en los cuales se buscó el concepto, clasificación, incidencia, síntomas, efectividad, factores de riesgo, entre otros; que se obtuvieron de las diferentes bases de datos científicas, donde se verifica la efectividad de las técnicas usadas, efectos físicos y fisiológicos posterior a la rehabilitación respiratoria.

3.4 Diseño de investigación

El método de investigación fue documental y bibliográfico, ya que se basó en recolectar y analizar datos de investigaciones realizadas por otros autores para llegar así a una conclusión, para lo cual se buscó, analizó, excluyó y finalmente se seleccionó la información, la misma que fue plasmada en esta información sobre la Intervención Fisioterapéutica en niños con Hipotonía.

3.5 Enfoque de investigación

El enfoque fue de carácter cualitativo que permitió la recopilación de datos e información de diferentes autores, para analizar la intervención fisioterapéutica acorde a las necesidades físicas en niños con Hipotonía, por lo cual se conoció los efectos que se producen durante y después del tratamiento fisioterapéutico.

3.6 Relación con el tiempo

Esta investigación de tipo retrospectivo, se basó en el análisis de hechos ya ocurridos a través de evidencia científica, artículos científicos y ensayos clínicos, ejecutados y comprobados por diferentes autores que aplicaron las técnicas de intervención fisioterapéutica en niños con hipotonía.

3.7 Técnicas de recolección de datos

3.7.1 Observación indirecta

Se utilizó la técnica de observación indirecta debido a la selección de artículos científicos y análisis de información de diferentes investigaciones realizadas con anterioridad por otra persona, sin intervenir directamente en el tratamiento del paciente.

3.7.2 Estrategia de Búsqueda

La estrategia de búsqueda aplicada para la recolección de información para este estudio fue en base a distintas fuentes consideradas verídicas, utilizando bases de datos como: PubMed, Dialnet, ScienceDirect, Scopus, entre otros. Para la búsqueda se utilizaron palabras claves como: “Hipotonía”, “Niños”, “Ejercicio fisioterapéutico”, “Hypotonia in Children” y “physiotherapeutic intervention in children”. De igual manera se utilizaron operadores booleanos para acceder a las diferentes bases de datos científicas como: AND, IN y OR para facilitar y aumentar el tiempo de búsqueda y facilitó la relación entre las variables.

3.8 Criterios de inclusión y exclusión

3.8.1 Criterios de inclusión:

- ✓ Artículos científicos que contengan las dos variables de estudio.
- ✓ Artículos científicos publicados en idiomas como: español e inglés.
- ✓ Artículo que cumplan claramente con los criterios según el Valor de la escala PEDro.
- ✓ Artículos extraídos de bases de datos con sólido respaldo científico.
- ✓ Estudios de caso
- ✓ Artículos que cumplan con los criterios de la Lista Single-Case Experimental Design Scale.

3.8.2 Criterios de Exclusión:

- ✓ Artículos duplicados en diferentes bases de datos.
- ✓ Artículos que no aporten al objetivo de la investigación.
- ✓ Estudios en animales.
- ✓ Artículos que según la escala de PEDro sean menores a 5 en su puntuación y no cumplan con sus criterios para su validez.
- ✓ Metaanálisis.
- ✓ Revisión sistemática.
- ✓ Artículos incompletos.

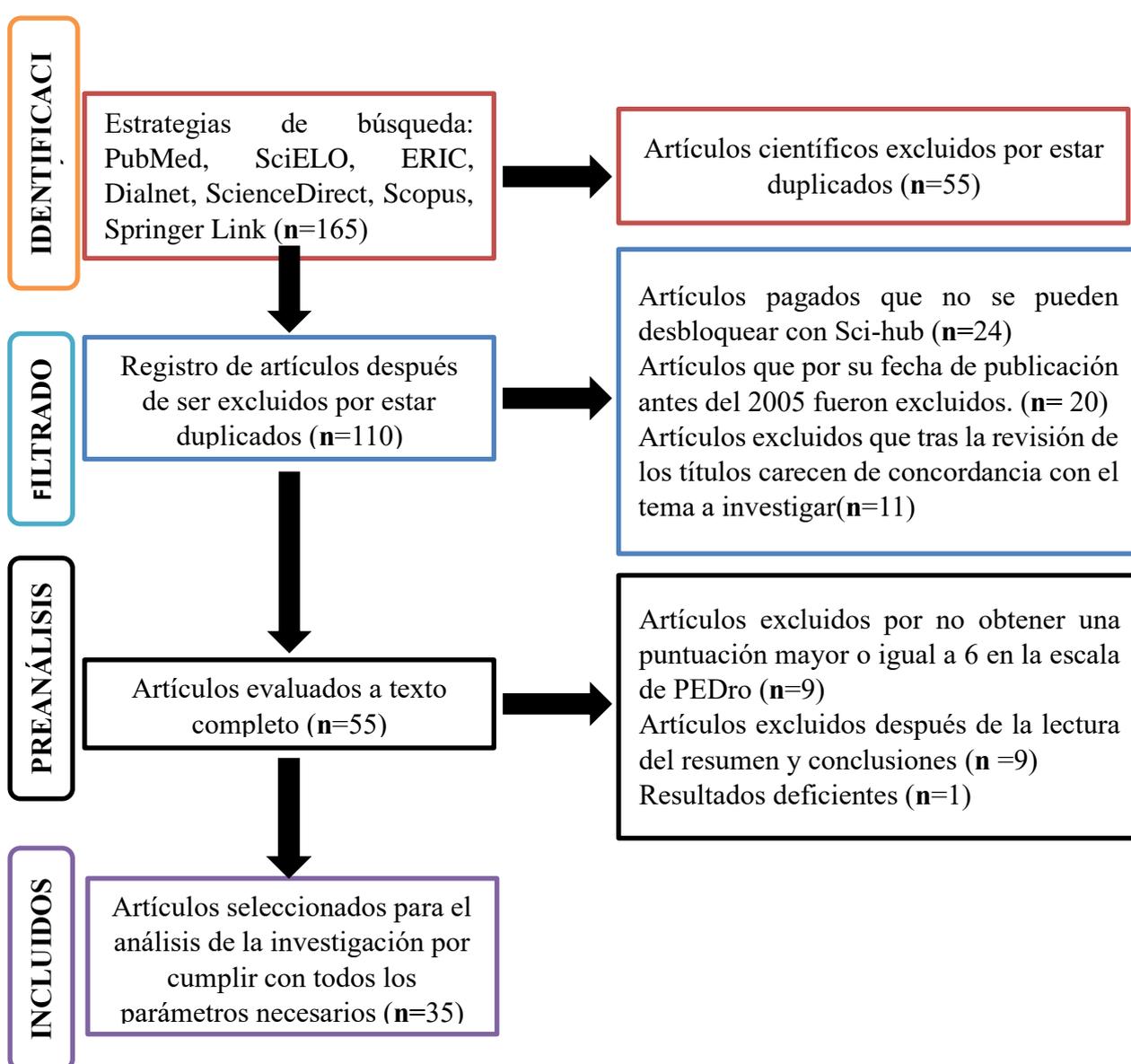
3.9 Población de estudio

La población investigada incluyó 35 artículos científicos en niños que presenten Hipotonía, recalando que las personas propensas a padecer esta patología son niños con discapacidad.

3.10 Método de Análisis y procesamiento de datos

La búsqueda en la base de datos arrojó una cantidad de 100 artículos, 10 artículos fueron descartados automáticamente por duplicidad, 10 fueron excluidos por cuestiones de privacidad y acceso pagado a su información, 12 no fueron incluidos al no ingresar en los años de publicidad mencionados en los criterios de exclusión, luego de revisar los títulos de los artículos 11 no fueron incluidos por no tener relación con las variables de investigación, “filtrándose” hasta el momento 60. Se descartan 9 artículos por tener valoraciones en la escala de PEDro menores a 6, además 11 no fueron incluidos tras la lectura del resumen y conclusiones, por último 2 fueron excluidos por resultados deficientes, contando con 35 artículos para el análisis de resultados.

Figura 3: Diagrama de Flujo



Fuente: Adaptado de Methodology in conducting a systematic review of biomedical research (Vélez, Meneses, & Flórez, 2013)

Análisis de los artículos científicos según la escala de PEDro

Tabla 7: Valoración con Escala de PEDro

N.	Autor y Año	Base de Datos	Título original del artículo	Título traducido al español	Base de datos	Escala de PEDro
1	Ha & Sung, (2022)	PubMed	Vojta Therapy Affects Trunk Control and Postural Sway in Children with Central Hypotonia: A Randomized Controlled Trial	La Terapia Vojta Afecta el Control del Tronco y el Balanceo Postural en niños con hipotonía central: aleatorizado y controlado	PEDro	9
2	Mano et al. (2023)	PubMed	Rehabilitation Approach for Children With Joubert Syndrome and Related Disorders	Aproximación de rehabilitación para niños con el Síndrome de Joubert y Trastornos Relacionados	PEDro	7
3	Shields et al. (2013)	PubMed	A community-based strength training programme increases muscle strength and physical activity in young people with Down syndrome: A randomised controlled trial	Un programa comunitario de entrenamiento de fuerza aumenta la fuerza muscular y la actividad física en jóvenes síndrome de Down: Un ensayo controlado aleatorio	PEDro	8
4	Hernández Chacón et al. (2023)	SciELO	Effects of a Sensorimotor Training Program on Static Equilibrium in Swimmers with Down Syndrome and Intellectual Disability	Influencia de entrenamiento sensoriomotor sobre el equilibrio estático en nadadores con síndrome de Down y discapacidad intelectual	PEDro	6
5	Xu et al. (2020)	PubMed	Improving Physical Fitness of Children with Intellectual and	Mejora de la idoneidad física de los niños con discapacidad intelectual	PEDro	8

			Developmental Disabilities through an Adapted Rhythmic Gymnastics Program in China	y de desarrollo a través de un programa de gimnasia rítmica adaptada en China		
6	Collins et al. (2023)	ScienceDirect	The role of physical activity in improving physical fitness in children with intellectual and developmental disabilities	El papel de la actividad física en la mejora de la forma física en niños con discapacidad intelectual y del desarrollo	PEDRo	7
7	Klupp et al. (2023)	PubMed	Aerobic fitness and fine motor skills are related to switching and updating in typically developing children	La aptitud aeróbica y la motricidad fina están relacionadas con el cambio y la actualización en niños con desarrollo típico	PEDro	8
8	ElMaksoud et al. (2016)	ERIC	Effect of individual and group Sensory- Perceptual Motor Training on Motor Proficiency and Quality of Life in Children with Down Syndrome	Efecto del entrenamiento sensorial-perceptivo-motor individual y en grupo de la motricidad y la calidad de vida en niños con síndrome de Down	PEDro	8
9	Reid et al. (2010)	PubMed	Neuromuscular adaptations to eccentric strength training in children and adolescents with cerebral palsy.	Adaptaciones neuromusculares al entrenamiento de fuerza excéntrica en niños y adolescentes con parálisis cerebral.	PEDro	8
10	Gupta et al. (2011)	PubMed	Effect of strength and balance training in children with Down's syndrome: a randomized controlled trial	Efecto del entrenamiento de fuerza y equilibrio en niños con síndrome de Down: un ensayo controlado aleatorizado y controlado	Pedro	7
11	(Kong et al., 2019)	ERIC	Tai Chi as an Alternative Exercise to Improve Physical	El Tai Chi como ejercicio alternativo para mejorar la	PEDro	6

			Fitness for Children and Adolescents with Intellectual Disability	condición física de niños y adolescentes con discapacidad intelectual		
12	Park et al. (2023)	PubMed	Effects of Neurodevelopmental Treatment-Based Trunk Control Exercise on Gross Motor Function and Trunk Control in Effect of Vestibular Training with Regular Children with Developmental Disabilities	Los efectos del ejercicio de control de troncos de tratamiento basado en el tratamiento en bruto y control de troncos en niños con discapacidad para el desarrollo	PEDro	7
13	(G. R. Dos Santos et al., 2020)	SciELO	Physiotherapeutic stimulation in infants with Down syndrome to promote crawling	Estimulación fisioterapéutica en lactantes con síndrome de Down para favorecer el gateo	PEDro	7
14	Wolan-Nieroda et al. (2023)	ERIC	Assessment of rehabilitation effects in children with mild intellectual disability	Evaluación de los efectos de la rehabilitación en niños con discapacidad intelectual leve	PEDro	8
15	Lin & Wuang (2012)	PubMed	Strength and agility training in Children with Down syndrome: A randomized controlled trial	Entrenamiento de fuerza y agilidad en niños con síndrome de Down: Un ensayo controlado aleatorizado	PEDro	9
16	Kordi (2016)	BVSalud	Effect of isokinetic training on muscle strength and postural balance in children with Down's syndrome	Efecto del entrenamiento isocinético sobre la fuerza muscular y el equilibrio postural en niños con síndrome de Down	PEDro	7
17	Delay (2021)	Google Scholar	Effect of Vestibular Training with Regular Rehabilitation on	Efecto del entrenamiento vestibular con rehabilitación regular en el desarrollo general de	PEDro	8

			the Overall Development of Children with Global Developmental Delay and Hypotonia: a Randomized Controlled Trial	niños con retraso global del desarrollo e hipotonía: un ensayo controlado aleatorizado		
18	Seron et al. (2014)	SciELO	Effects of two programs of exercise on body composition of adolescents with Down syndrome	Efectos de dos programas de ejercicio sobre la composición corporal de adolescentes con síndrome de Down	PEDro	7
19	Aníbal Sailema et al. (2017)	SciELO	Traditional games as motor stimulator in children with Down syndrome	Juegos tradicionales como estimulador motriz en niños con síndrome de Down	PEDro	8
20	Mattern-Baxter et al. (2013)	PubMed	Effects of home-based locomotor treadmill training on Gross Motor Function in young children with Cerebral Palsy: A quasi-randomized controlled trial	Efectos del entrenamiento locomotor en cinta rodante en casa sobre la función motora gruesa en niños pequeños con parálisis cerebral: Un ensayo controlado cuasialeatorio	PEDro	9
21	Sehgal apoorva. (2018)	PubMed	Effectiveness of Vestibular Stimulation on Balance Using Swing Therapy in Children with Hypotonic Cerebral Palsy	Eficacia de la estimulación vestibular sobre el equilibrio mediante terapia de columpio en niños con parálisis cerebral hipotónica	PEDro	7
22	Caron & Markusen (2016)	PubMed	Effect of Yoga or Physical Exercise on Muscle Function in Rural Indian Children: Un ensayo controlado aleatorizado	Efecto del yoga o el ejercicio físico sobre la función muscular en niños de zonas rurales de la India: un ensayo controlado aleatorizado	PEDro	9

23	Zhang et al. (2014)	PubMed		Ensayos clínicos controlados aleatorizados de tratamiento individualizado de niños con parálisis cerebral mediante punción de refuerzo térmico combinada con entrenamiento de rehabilitación Bobath	PEDro	6
24	Malak et al. (2015)	PubMed	Delays in Motor Development in Children with Down Syndrome	Retraso del desarrollo motor en niños con Síndrome de Down	PEDro	8
25	Alsakhawi & Elshafey (2019)	PubMed	Effect of Core Stability Exercises and Treadmill Training on Balance in Children with Down Syndrome: Randomized Controlled Trial	Efecto de los Ejercicios de Estabilidad del Núcleo y el Entrenamiento en Cinta de Correr sobre el Equilibrio en Niños con Síndrome de Down: Ensayo controlado aleatorizado	PEDro	7
26	Chávez Andrade & Bolaños Roldán (2018)	PubMed	Effect of Whole-Body Vibration Training on Standing Balance and Muscle Strength in Children with Down Syndrome	Efecto del entrenamiento con vibración sobre el equilibrio en bipedestación y la fuerza muscular en niños con síndrome de Down	PEDro	7
27	Park et al. (2023)	PubMed	The Effects of Neurodevelopmental Treatment-Based Trunk Control Exercise on Gross Motor Function and Trunk Control in Children with Developmental Disabilities	Efectos del ejercicio de control del tronco basado en el tratamiento del neurodesarrollo sobre la función motora gruesa y el control del tronco en niños con discapacidades del desarrollo	PEDro	6

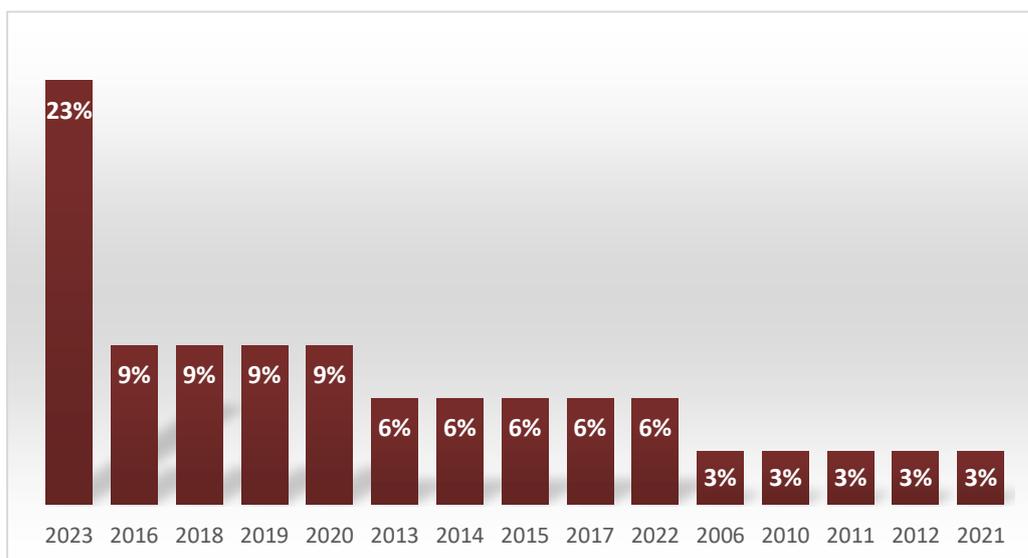
Tabla 8: Lista Single-Case Experimental Design Scale.

N.	Autor y Año	Base de Datos	Título original del artículo	Título traducido al español	Base de datos	Escala PRISMA
28	Ardolino et al. (2017)	Google Scholar	Gross Motor Outcomes After Dynamic Weight-Bearing in 2 Children with Trunk Hypotonia: A Case Series	Resultados de motricidad gruesa tras carga dinámica de peso en 2 niños con hipotonía troncal: Una serie de casos	Experimental Design Scale	9
29	Silva et al. (2018)	Google scholar	Hypotonia and feeding problems in the newborn: a congenital myotonic dystrophy type 1 clinical case	Hipotonía y problemas de alimentación en el recién nacido: un caso clínico de distrofia miotónica congénita de tipo 1	Experimental Design Scale	10
30	Castro Galeano (2018)	PubMed	Physiotherapeutic approach in infant with congenital hypotonia due to non-ketotic hyperglycinemia	Abordaje fisioterapéutico en infante con hipotonía congénita por hiperglicinemia no cetósica	Experimental Design Scale	10
31	Bottura et al. (2006)	Google Scholar	Effects of a kinesiotherapy and aquatic physiotherapy program onto the neuropsychomotor development of a patient with Prader-Willi syndrome	Efectos de un programa de kinesioterapia y fisioterapia acuática en el desarrollo neuropsicomotor de un paciente con síndrome de Prader-Willi	Experimental Design Scale	9
32	Martínez Franco et al. (2019b)	Google Scholar	Interdisciplinary intervention in a patient diagnosed with Prader-Willi syndrome	Intervención multidisciplinaria en paciente diagnosticado con el síndrome de Prader-Willi	Experimental Design Scale	9
33	Arslan et al. (2022)	ScienceDirect	Effects of early physical therapy on motor development in children with Down syndrome	Efectos de la fisioterapia temprana en el desarrollo motor de niños con síndrome de Down	Experimental	8

			Feyzullah		Design Scale	
34	Castro Galeano (2023)	BVSalud	Application of the ICF -CY in physiotherapy with a specific method in a patient with hypotonia and delayed motor development secondary to Bainbridge-Ropers Syndrome	Aplicación del CIF-CY en fisioterapia con un método específico en un paciente con hipotonía y retraso del desarrollo motor secundario al síndrome de Bainbridge-Ropers	Experimental Design Scale	9
35	Escobar et al. (2020)	SciELO	Therapeutic Approach in Children with Nervous System Disorders by Applying the Bobath Method.	Abordaje Terapéutico en niños con trastornos del Sistema Nervioso mediante la aplicación del Método Bobath.	Experimental Design Scale	8

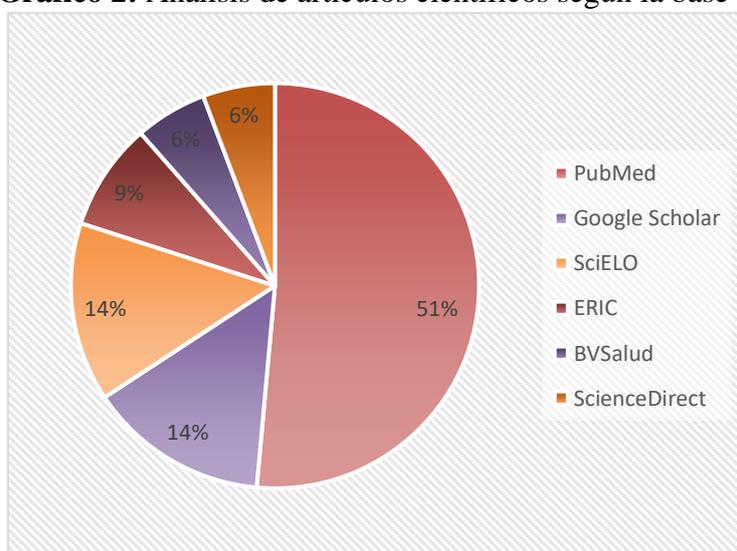
TABULACIÓN DE DATOS

Gráfico 1: Análisis de artículos científicos según el año de publicación



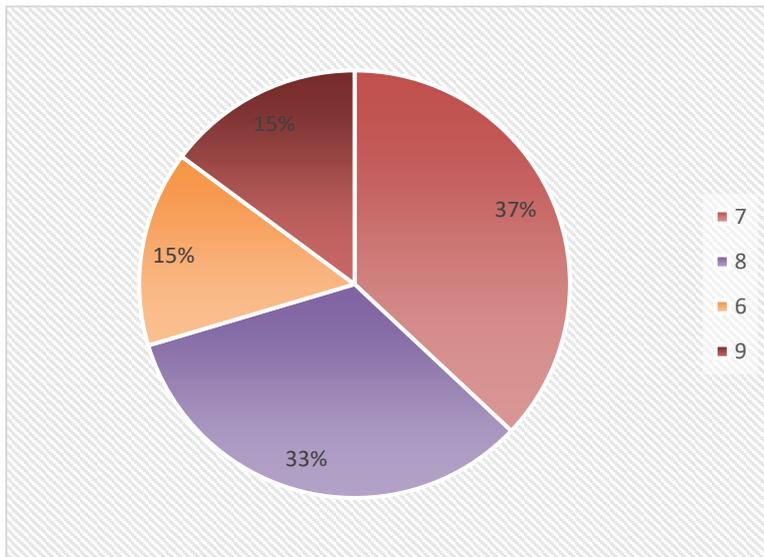
Interpretación: De los 35 artículos científicos elegidos que cumplieron el criterio de selección: se halló que el 23% corresponden al año 2023; el 9% a los años 2018, 2016, 2019, 2020; el 6% a los años 2022, 2014, 2013, 2015, 2017 y 3% a los años 2021, 2012, 2011, 2010, 2006.

Gráfico 2: Análisis de artículos científicos según la base de datos



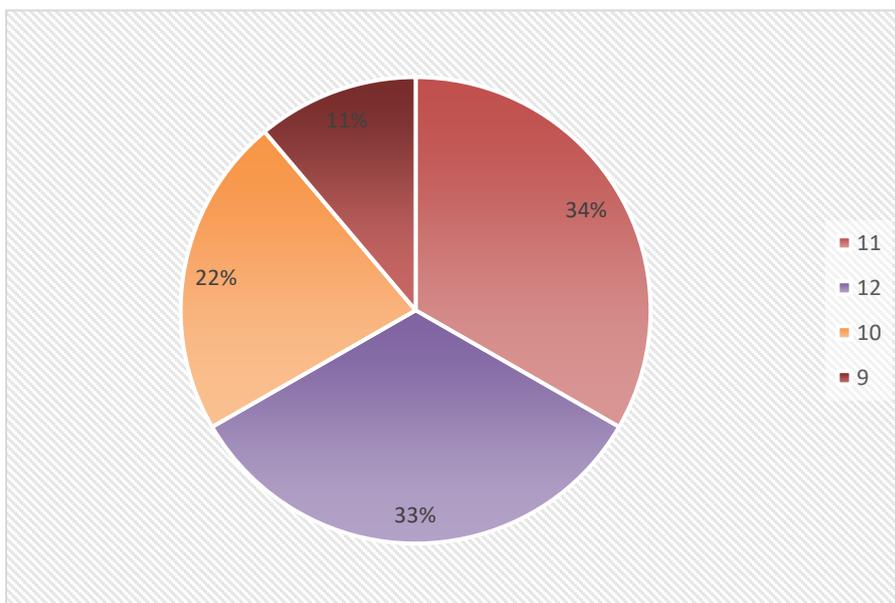
Interpretación: de las fuentes de datos más utilizadas para buscar los artículos científicos empleados en la revisión bibliográfica, se conoce que la base de datos PubMed proporcionó la mayor información con un 51%; Google Scholar con el 14%; ScieELO con el 14%; ERIC con el 9%; BVSsalud con el 6% y ScienceDirect con el 6%.

Gráfico 3: Análisis de artículos científicos valorados en la escala metodológica de PEDro



Interpretación: Los 35 ensayos clínicos aleatorizados incluidos en el trabajo de investigación 27 fueron valorados con la escala metodológica de PEDro, debiendo obtener una puntuación mayor o igual a 6, se identificaron que el 37% obtuvo una puntuación de 7; el 33% obtuvo una puntuación de 8; el 15% una puntuación de 7 y el 15% una puntuación de 6.

Gráfico 4: Análisis de artículos científicos valorados en la escala Single-Case Experimental Design Scale



Interpretación: Los 35 ensayos clínicos aleatorizados incluidos en el trabajo de investigación 8 fueron valorados con la escala Single-Case Experimental Design Scale, debiendo cumplir con 9 o más criterios, se identificaron que el 34% cumplen con los criterios deseados de 11; el 33% con criterios de 12; el 22% con criterios de 10 y el 11% con criterio de 9.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

Tabla 9: Análisis de resultados

N°	AUTOR	TÍTULO	TIPO DE ESTUDIO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
1	Ha & Sung (2022)	Vojta Therapy Affects Trunk Control and Postural Sway in Children with Central Hypotonia: A Randomized Controlled Trial	Ensayo controlado aleatorizado	G1: 10 G2:10 Total:20	Se aplicó terapia Vojta al grupo experimental (n = 10) y fisioterapia general al grupo de control (n = 10). Se aplicaron ejercicios de estabilización del tronco, ejercicios de control pélvico en posición sentada, ejercicios de fortalecimiento de las extremidades inferiores y ejercicios de equilibrio en posición sentada y de pie. La intervención se aplicó durante 30 minutos por sesión, tres veces a la semana, durante 6 semanas.	La aplicación de la terapia Vojta a niños con hipotonía central aumentó el grosor de los músculos abdominales y el control del tronco. Se observó que la terapia Vojta influía en la mejora de la alineación corporal, el balanceo postural y la función motora gruesa al aumentar el control del tronco. Por lo tanto, la terapia Vojta como intervención para niños con hipotonía central en la práctica clínica podría tener un efecto considerable en la mejora de la función motora.
2	Mano et al. (2023)	Aproximación de rehabilitación para niños con el Síndrome de Joubert y Trastornos relacionados	Articulo Experimental	Total: 3	Los niños reciben tratamiento de rehabilitación una vez a la semana para una vez cada uno o dos meses en las instalaciones. deben considerarse y proporcionarse enfoques adecuados de rehabilitación para mejorar su función y ampliar su	Aunque no existe un método de rehabilitación específico o establecido para los niños con la JSRD, deben considerarse y proporcionarse enfoques adecuados de rehabilitación para mejorar su función y ampliar su actividad y participación. La intervención

					actividad y participación. La intervención ortoótica para la hipotonía parece razonable para mejorar el desarrollo y la función de motor bruto en niños con JSRD.	ortoótica para la hipotonía parece razonable para mejorar el desarrollo y la función de motor bruto en niños con JSRD.
3	Shields et al. (2013)	Un programa comunitario de entrenamiento de fuerza aumenta la fuerza muscular y la actividad física en jóvenes síndrome de Down: Un ensayo controlado aleatorio	Ensayo controlado aleatorio	G1:34 G2:34 Total: 68	G1: entrenaron dos veces por semana durante 10 semanas en un gimnasio comunitario con un mentor estudiante de fisioterapia utilizando máquinas de pesas cargadas con clavijas. G2: completaron un programa de 10 semanas de actividades sociales también con un estudiante mentor una vez a la semana durante 90 minutos. El rendimiento laboral, la fuerza muscular y los niveles de actividad física fueron evaluados en las semanas 0, 11 y 24 por un evaluador ciego a la asignación de grupos.	G1: aumentó la fuerza de las extremidades superiores e inferiores en la semana 11 en comparación con el G2. El G1 mediante un modelo de alumno mentor ayuda a los jóvenes con síndrome de Down a ser más fuertes y activos físicamente, pero su efecto sobre el rendimiento en las tareas laborales no está claro.
4	Hernández Chacón et al. (2023)	Influencia de entrenamiento sensoriomotor sobre el equilibrio estático en	Estudio Experimental	G1:6 G2:7 Total:13	Se aplicó un entrenamiento neuromotor (3 sesiones semanales, de 30 minutos, durante 4 semanas), al terminar se aplicó el posttest. Por tratarse	Se demostró que el entrenamiento sensoriomotor mejora el equilibrio ya que muestra una diferencia significativa en la variable ojos abiertos inestables.

		nadadores con síndrome de Down y discapacidad intelectual			de deportistas activos continuaron con su rutina sin alteraciones en la carga de entrenamiento.	Los entrenamientos que mejoren el equilibrio, son recomendados también para mejorar la calidad de vida, ya que producen beneficios para las personas con diversidad funcional.
5	Xu et al. (2020)	Mejora de la idoneidad física de los niños con discapacidad intelectual y de desarrollo a través de un programa de gimnasia rítmica adaptada en China	Estudio Experimental	G1: 12 G2: 10 Total: 22	Veintidós niños con IDD fueron asignados a un grupo experimental ARG o a un grupo de control tradicional. El grupo experimental participó en un programa ARG de 16 semanas de duración que consta de tres sesiones de 50 min cada semana. Y la composición corporal de los niños, la capacidad aeróbica y el funcionamiento musculoesquelético se midieron por el Brockport Physical Fitness Test (BPFT) antes y después del programa.	El análisis reveló grandes mejoras para el grupo experimental en la fuerza abdominal y la fuerza de la extremidad superior. En comparación con la preprueba, la mayoría de los parámetros de aptitud física mejoraron significativamente en el grupo experimental excepto en el IMC, y la flexibilidad del grupo experimental los niños mostraron un aumento sustancial.
6	Collins et al. (2023)	El papel de la actividad física en la mejora de la forma física en niños con discapacidad	Estadísticas descriptivas	G1:25 G2:10 Total: 35	Los participantes fueron diagnosticados con trastorno del espectro autista (n = 23), síndrome de Down (n = 3), síndrome de X frágil (n = 2), trastorno del espectro alcohólico fetal (n = 2) o retraso global del	Los resultados del estudio mostraron que la participación en un programa de AF de 15 h, a la semana puede aumentar significativamente la capacidad aeróbica y la fuerza y resistencia muscular en niños con IDD.

		intelectual y del desarrollo			desarrollo (n = 5). A un participante con TEA también se le diagnosticó parálisis cerebral; sin embargo, pudo participar sin apoyo físico ni el uso de dispositivos de ayuda para la movilidad.	
7	Klupp et al. (2023)	La aptitud aeróbica y la motricidad fina están relacionadas con el cambio y la actualización en niños con desarrollo típico	Estudio transversal	Total: 139	La aptitud aeróbica se evaluó mediante la prueba de resistencia cardiovascular aeróbica progresiva (PACER). Las habilidades motoras se evaluaron mediante la batería estandarizada de evaluación del movimiento para niños incluyendo habilidades motoras finas, habilidades de equilibrio y control de objetos.	Se observó que la motricidad fina está por encima de la condición física aeróbica, mientras que la condición física aeróbica no añadía por encima de la motricidad fina. Los resultados apoyan la idea de que la capacidad aeróbica y las habilidades motoras están relacionadas.
8	ElMaksoud et al. (2016)	Efecto del entrenamiento sensorial-perceptivo-motor individual y en grupo de la motricidad y la calidad de vida en niños con síndrome de Down	Estudio Experimental	G1: 16 G2: 16 G3: 16 Total: 48	G1 y G2 recibieron entrenamiento individual y grupal en GDS, G3 fue un grupo de control y sólo recibió el programa en casa. El entrenamiento SPM se aplicó durante 2 horas, 3 sesiones por semana durante 3 meses. Se evaluó la competencia motora y la calidad de vida de todos los	Este estudio mostró una mejora estadísticamente significativa de la competencia motora y la calidad de vida en G1 y G2, sin embargo, no se obtuvo ninguna mejora significativa en el grupo III. El entrenamiento en SPM mejoró la competencia motora y la calidad de vida en niños con SD cuando se aplicó como tratamiento individual o grupal.

					niños antes y después del entrenamiento mediante el Test Bruininks-Oseretsky de Competencia Motora-2ª edición y el Inventario Pediátrico de Calidad de Vida respectivamente	
9	Reid et al. (2010)	Adaptaciones neuromusculares al entrenamiento de fuerza excéntrica en niños y adolescentes con parálisis cerebral	Ensayo aleatorizado	G1: 6 G2: 8 Total:14	Los participantes con parálisis cerebral completaron un programa de 6 semanas de fortalecimiento progresivo de la resistencia, realizando contracciones excéntricas de alargamiento de la extremidad superior tres veces a la semana. Los datos de las evaluaciones del dinamómetro y de la electromiografía (EMG) de superficie incluían el par máximo normalizado con respecto a la masa corporal, el trabajo normalizado con respecto a la masa corporal, el ángulo del par máximo, la amplitud de la curva y la activación de la EMG.	Tras el entrenamiento, los niños con parálisis cerebral habían mejorado el excéntrico y el hasta un nivel similar al de los niños con desarrollo típico. No se produjeron cambios en el ángulo del par máximo, aunque la amplitud de la curva aumentó tanto concéntrica como excéntricamente. La actividad EMG fue elevada antes del entrenamiento en los niños con parálisis cerebral, pero disminuyó con el entrenamiento hasta niveles similares a los de los niños con desarrollo típico.
10	Gupta et al. (2011)	Efecto del entrenamiento de fuerza y equilibrio en niños con	Ensayo aleatorizado y controlado	G1: 12 G2: 11 Total: 23	G1: se sometió a ejercicios progresivos de resistencia de las extremidades inferiores y	G1: mejoró en la fuerza de las extremidades inferiores de todos los grupos musculares evaluados. El equilibrio de los niños también

		síndrome de Down: un ensayo aleatorizado y controlado			entrenamiento del equilibrio durante 6 semanas. G2: continuó con sus actividades habituales seguidas en el colegio.	mejoró significativamente con una mejora en las puntuaciones de la subescala de equilibrio del BOTMP. Este estudio sugiere que un programa específico de entrenamiento con ejercicios puede mejorar la fuerza y el equilibrio en niños con síndrome de Down.
11	Kong et al. (2019)	El Tai Chi como ejercicio alternativo para mejorar la condición física de niños y adolescentes con discapacidad intelectual	Protocolo experimental	Total: 66	Participaron en actividades extracurriculares relacionadas con el deporte, Tai Chi (TC) y ejercicio aeróbico (EA) como intervenciones de ejercicio o actividades artísticas/artesanales como condición de control. El protocolo experimental consistió en una evaluación inicial, un período de intervención de 12 semanas y una evaluación posterior a la intervención.	La CT puede mejorar la potencia de las piernas y la coordinación de los miembros inferiores y superiores, mientras que la EA puede ser beneficiosa para el índice de masa corporal, los abdominales y la aptitud cardiorrespiratoria.
12	Park et al. (2023)	Los efectos del ejercicio de control de troncos de tratamiento basado en el tratamiento en bruto y control de troncos en niños	Estudio Experimental	G1: 12 G2: 8 Total: 20	El grupo NDT-TCE mostró mejoría en GMFM (Gross Motor Function Measure; except for the GMFM-E dimension) y SATCo puntuaciones. El grupo control mostró mejoría en GMFM-A; B; C; y puntuaciones totales; así como control estático y activo de	La intervención NDT-TCE mejoró específicamente las puntas de control GMFM-B y tronco. Por lo tanto, NDT-TCE se puede aplicar como una intervención centrada en el tronco para niños con DD que tienen dificultades para controlar su tronco.

		con discapacidad para el desarrollo			SATCo. El grupo NDT-TCE tuvo una mejora significativa en la dimensión GMFM B y la puntuación total en comparación con el grupo de control. El grupo NDT-TCE mostró una mejora significativa en el control estático y activo de SATCo en comparación con el grupo de control, pero no hubo diferencia significativa en el control reactivo.	
13	G. R. Dos Santos et al. (2020)	Estimulación fisioterapéutica en lactantes con síndrome de Down para favorecer el gateo	Estudio longitudinal, prospectivo, evaluativo y de intervención.	Total: 4	Evaluación de acuerdo con la Escala Motora Infantil de Alberta (AIMS); intervención a corto plazo mediante el Concepto Bobath; y reevaluación utilizando la misma escala.	El progreso en la actividad de los lactantes, siendo el mayor progreso en la posición prona. El lactante 4 tuvo el resultado más satisfactorio, en porcentaje, tanto en la posición prona como en la general. Los lactantes sometidos a intervención con el Concepto Bobath obtuvieron evolución en el desarrollo motor, al comparar antes y después de la terapia
14	Wolan-Nieroda et al. (2023)	Evaluación de los efectos de la rehabilitación en niños con	Estudio experimental	G1: 35 G2: 35 Total: 70	La terapia se centró en mejorar la fuerza funcional, la resistencia muscular local y la flexibilidad, el equilibrio estático y dinámico, la coordinación motora y el	Programa de rehabilitación de seis meses tuvo un impacto positivo en la fuerza muscular de las extremidades inferiores y superiores, la flexibilidad y el

		discapacidad intelectual leve			esquema corporal, así como la orientación espacial. El programa consistía en ejercicios introductorios de calentamiento, así como ejercicios aeróbicos en equipos estáticos (cinta de correr o bicicleta), ejercicios de fortalecimiento de los músculos posturales, ejercicios de equilibrio y coordinación, ejercicios de respiración y ejercicios para desarrollar el esquema corporal (conocer el propio cuerpo mediante el tacto, mirarse al reflejo en un espejo, mostrar y nombrar las partes del cuerpo, imitar los movimientos de otra persona) y la orientación espacial.	equilibrio estático de toda una cohorte de niños con DI leve. Los efectos de la rehabilitación sobre las medidas de equilibrio estático y dinámico y la forma física no difirieron significativamente entre los niños con obesidad y los que tenían un peso normal. Los resultados sugieren que todos los niños con DI leve, ya presenten obesidad o peso normal, pueden conseguir mejoras en la forma física y el equilibrio estático si tienen la oportunidad de participar en este tipo de programa de rehabilitación
15	Lin & Wuang (2012)	Entrenamiento de fuerza y agilidad en niños con síndrome de Down: Un ensayo controlado aleatorizado	Ensayo controlado aleatorizado	G1: 46 G2: 46 Total: 92	El programa de entrenamiento consistía en un ejercicio en cinta rodante de 5 minutos y una actividad basada en realidad virtual de 20 minutos administrados 3 veces por semana durante 6 semanas. Se tomaron medidas antes y después de las pruebas de fuerza muscular	El grupo de ejercicio tuvo mejoras significativas en la agilidad y la fuerza muscular de todos los grupos musculares (todos los evaluados en comparación con el grupo de control después de la intervención de 6 semanas. Los grupos musculares de la rodilla, incluyendo tanto flexores como extensores, tuvieron las

					y agilidad. Los músculos medidos fueron los extensores y flexores de la cadera, los extensores y flexores de la rodilla, los abductores de la cadera y los plantarflexores del tobillo. Se utilizó un dinamómetro de mano para medir la fuerza muscular de las extremidades inferiores, y el rendimiento de agilidad se evaluó mediante las subpruebas de fuerza y agilidad de la Prueba Bruininks-Oseretsky de Aptitud Motriz-Segunda Edición.	mayores ganancias entre todos los músculos medidos. Un programa de entrenamiento con ejercicios a corto plazo utilizado en este estudio es capaz de mejorar la fuerza muscular y el rendimiento de la agilidad de los adolescentes con SD.
16	Eid et al. (2017)	Efecto del entrenamiento isoquinético sobre la fuerza muscular y postural equilibrio en niños con síndrome de Down	Ensayo controlado aleatorizado	G1: 16 G2: 15 Total:31	El grupo de control recibió la fisioterapia convencional, mientras que el grupo de estudio recibió la misma terapia que el grupo de control además del entrenamiento isocinético 3 días a la semana durante 12 semanas. Se midieron los índices de estabilidad con el sistema de estabilidad Biodex, así como el par máximo de los flexores y extensores de la rodilla de ambos lados con el dinamómetro	Los resultados obtenidos en este estudio mostraron que el programa de entrenamiento isocinético, combinado con una fisioterapia adecuada tres veces por semana durante 12 semanas, mejoró significativamente la fuerza muscular y el equilibrio postural de los niños con SD.

					isocinético, antes y después de 12 semanas de programa de tratamiento.	
17	Delay (2021)	Efecto del entrenamiento vestibular con rehabilitación regular en el desarrollo general de niños con retraso global del desarrollo e hipotonía: un ensayo controlado aleatorizado	Estudio Observacional	G1: 30 G2: 30 Total:60	Ambos grupos fueron tratados una vez al día, 6 días a la semana, durante 4 semanas consecutivas. Se evaluaron los cambios en los porcentajes de las escalas de desarrollo mental de Griffiths (GMDS) y el cociente de desarrollo, así como la graduación del tono muscular de ambos grupos se observaron antes y después del tratamiento.	El entrenamiento vestibular con rehabilitación regular podía mejorar el tono muscular y el retraso del desarrollo en niños con retraso global del desarrollo e hipotonía, que fue superior a la rehabilitación regular.
18	Seron et al. (2014)	Efectos de dos programas de ejercicio sobre la composición corporal de adolescentes con síndrome de Down	Estudio cuasi-experimental	G1: 16 G2: 15 G3: 10 Total:41	G1: Entrenamiento Aeróbico G2: Grupo de Entrenamiento Resistido G3: Grupo de Control Hubo dos tipos de entrenamiento: aeróbico, con una intensidad del 50-70% de la frecuencia cardíaca reserva 3 veces/semana, y se resistió, con una intensidad de 12 repeticiones máximas 2 veces a la semana. Ambos entrenamientos se aplicaron durante un período de 12 semanas.	El porcentaje de grasa corporal no cambió significativamente para ambos grupos que participaron en la intervención de entrenamiento. Sin embargo, CG mostró un aumento significativo. Por otro lado, el índice de masa corporal (IMC) y la WC se redujeron significativamente para ATG, mientras que RTG y GC no mostraron diferencias en estas variables.

19	Aníbal Sailema et al. (2017)	Juegos tradicionales como estimulador motriz en niños con síndrome de Down	Muestreo	G1: 49 G2: 36 Total:85	Se evaluaron diferentes habilidades motrices antes y después de implementada la propuesta a partir del test de Bruininks-Ozeretzki mediante tres criterios (adquirido, en vías de admisión y no adquirido), la propuesta lúdica fue aplicada durante seis meses en 72 sesiones de 40 min, tres veces por semana	Aplicar el pretest se detectan parámetros de alerta y retraso en la motricidad gruesa. Después de una labor continua y al ejecutar el posttest se evidencia un aumento positivo en la valoración de las capacidades fundamentales, lo que demuestra que las actividades lúdicas tradicionales son medios efectivos de excitación motriz e intelectual.
20	Mattern-Baxter et al. (2013)	Efectos del entrenamiento locomotor en cinta rodante en casa sobre la función motora gruesa en niños pequeños con parálisis cerebral: Un ensayo controlado cuasialeatorio	Ensayo controlado cuasialeatorio	G1:6 G2:6 Total: 12	Los niños del grupo de intervención caminaron en una cinta rodante portátil en sus casas 6 veces por semana, dos veces al día durante sesiones de 10 a 20 minutos, durante 6 semanas. La intervención fue llevada a cabo por los padres de los niños con la supervisión semanal de un fisioterapeuta.	El entrenamiento en cinta rodante en casa acelera el logro de habilidades para caminar y disminuye la cantidad de apoyo utilizado para caminar en niños pequeños con parálisis cerebral.
21	Sehgal apoorva. (2018)	Eficacia de la estimulación vestibular sobre el equilibrio mediante terapia de columpio en niños con	Muestreo Aleatorio	G1: 26 G2:26 Total: 52	El Grupo A fue tratado con estimulación vestibular para el equilibrio mediante terapia de balanceo y métodos convencionales de rehabilitación que incluían: caminar en barras	En el estudio la terapia de balanceo, cuando se integra con otros métodos convencionales de rehabilitación, resulta eficaz para mejorar el equilibrio en niños con parálisis cerebral hipotónica.

		parálisis cerebral hipotónica			paralelas, posicionamiento adecuado y ejercicios de estiramiento. técnicas convencionales. La terapia de balanceo se administró durante un total de 8 semanas en días alternos durante 15 minutos y se registró el efecto posterior a la intervención en el equilibrio pediátrico. Se registró el efecto de la intervención en una escala de equilibrio pediátrica.	
22	Caron & Markusen (2016)	Efecto del yoga o el ejercicio físico sobre la función muscular en niños de zonas rurales de la India: un ensayo controlado aleatorizado	Ensayo controlado aleatorio	G1: 78 G2: 76 G3: 78 Total: 232	G1: yoga, G2: educación física y G3: grupo de control sin ejercicio adicional. La GS, la potencia máxima y la Fmáx dentro del grupo de yoga aumentaron significativamente desde el inicio hasta el final	La actividad física estructurada junto con la suplementación proteica dio lugar a una mejora de la función muscular en los niños. El yoga y la educación física mostraron un impacto comparable sobre la fuerza muscular.
23	Zhang et al. (2014)	Ensayos clínicos controlados aleatorizados de tratamiento individualizado de niños con parálisis cerebral mediante punción de refuerzo	Ensayo controlado aleatorizado	G1: 30 G2: 30 Total: 60	G1: acupuntura combinada con rehabilitación G2: rehabilitación Los pacientes del G1 fueron tratados con estimulación con agujas de refuerzo caliente combinados con terapia de rehabilitación Bobath y los del	El efecto terapéutico del G1 fue superior al del G2.

		térmico combinada con entrenamiento de rehabilitación Bobath			G2 fueron tratados con rehabilitación Bobath (estimulación de puntos de control clave en el cuerpo, desencadenando reflejos que proporcionan control de la cabeza y el cuerpo). El tratamiento se realizó todos los días, con una duración terapéutica de tres meses, dos cursos en total. Se utilizó la Escala de Desarrollo Motor de Peabody 2 (PDMS-2) para evaluar la función motora de los niños con PC motora gruesa: postura (índice de rectitud), locomoción y manipulación de objetos; motora fina: prensión e integración visomotora.	
24	Malak et al. (2015)	Retraso del desarrollo motor en niños con Síndrome de Down	Investigación clínica	G1: 26 G2: 26 G3: 27 Total: 79	La terapia para cada niño incluía el desarrollo de habilidades psicomotoras de acuerdo con las habilidades motoras individuales evaluadas en cada niño. El entrenamiento de la reacción de equilibrio y el mantenimiento y cambio postural también se abordaron en la terapia de cada	El desarrollo motor, especialmente la posición de pie y la capacidad de andar, está retrasado en los niños con síndrome de Down. El equilibrio y las funciones motoras están correlacionados entre sí, por lo que ambos aspectos del desarrollo deben considerarse conjuntamente

					niño basándose en el conocimiento de la hipoplasia cerebelosa, que se presenta en los niños con SD.	en la fisioterapia de los niños con síndrome de Down.
25	Alsakhawi & Elshafey (2019)	Efecto de los Ejercicios de Estabilidad del Núcleo y el Entrenamiento en Cinta de Correr sobre el Equilibrio en Niños con Síndrome de Down: Ensayo controlado aleatorizado	Ensayo Controlado aleatorizado	G1:15 G2:15 G3:15 Total:45	G1: terapia tradicional para facilitar el equilibrio de los niños participantes G2: lo mismo que el G1 y un entrenamiento adicional de ejercicios de estabilidad central. G3: recibió las mismas estrategias de intervención que el G1, junto con un programa de ejercicios en cinta rodante. El equilibrio de los niños se evaluó utilizando la escala de equilibrio Berg y el Biodex Balance System. Las sesiones de tratamiento duraron 60 minutos, tres veces por semana, durante 8 semanas consecutivas.	Hubo una mejora significativa en el equilibrio funcional y la estabilidad global. La estabilidad del núcleo y el entrenamiento en cinta rodante mejoraron el equilibrio en niños con síndrome de Down y deben aplicarse junto con programas de fisioterapia.
26	Eid (2015)	Efecto del entrenamiento con vibración sobre el equilibrio en bipedestación y la fuerza muscular en	Ensayo controlado aleatorizado	G1:15 G2:15 Total: 30	G1: recibió un programa de fisioterapia diseñado, G2: recibió el mismo programa que el G1, acompañado de un entrenamiento de vibración de todo el cuerpo. Ambos grupos recibieron las sesiones de	Cada grupo demostró mejoras significativas en los índices de estabilidad y fuerza muscular tras el tratamiento, observándose mejoras significativamente mayores en el grupo de estudio en comparación con el grupo de control

		niños con síndrome de Down			tratamiento 3 veces por semana durante 6 meses sucesivos. Antes y después de los 6 meses del programa de tratamiento, se midieron los índices de estabilidad con el Sistema de Estabilidad Biodex, así como la fuerza muscular de los flexores y ex-tensores de la rodilla con un dinamómetro manual.	La vibración de todo el cuerpo puede ser una modalidad de intervención útil para mejorar el equilibrio y la fuerza muscular en niños con síndrome de Down
27	Park et al. (2023)	Efectos del ejercicio de control basado en el tratamiento del neurodesarrollo sobre la función motora gruesa y el control del tronco en niños con discapacidades del desarrollo	Ensayo clínico	G1: 12 G2: 8 Total: 20	La fisioterapia convencional realizada en este estudio incluyó estiramientos de las extremidades superiores e inferiores, fortalecimiento de la fuerza, entrenamiento del equilibrio, ejercicios de amplitud de movimiento activos y pasivos, y función motora gruesa como sentarse, ponerse de pie y caminar.	La intervención NDT-TCE mejoró específicamente las puntuaciones del GMFM-B y del control del tronco. Por lo tanto, la NDT-TCE puede aplicarse como una intervención centrada en el tronco para niños con DD que tienen dificultades para controlar el tronco.
28	Ardolino et al. (2017)	Resultados de motricidad gruesa tras carga dinámica de peso en 2 niños con hipotonía troncal: Una serie de casos	Estudio de caso	Total: 2	los niños que utilizaran el arnés 4 días a la semana durante 12 semanas sin ningún otro cambio en la rutina del niño. El objetivo inicial era realizar al menos una sesión activa de Upsee de 2	Los niños con hipotonía de tronco pueden participar y beneficiarse de un programa dinámico de bipedestación puede ser una forma eficaz y segura de mejorar la motricidad gruesa de niños con un control postural.

					minutos al día, progresando a sesiones de 20 a 30 minutos al día	
29	Silva et al. (2018)	Hipotonía y problemas de alimentación en el recién nacido: un caso clínico de distrofia miotónica congénita de tipo 1	Caso Clínico	Total 2	Persiste cierto grado de hipotonía y debilidad general con predominio facial. Entre los tres y los cinco años, las deformidades de los pies, los problemas de aprendizaje, las anomalías del comportamiento y el retraso del desarrollo psicomotor se convierten en los principales problemas.	Los tratamientos de fisioterapia, terapia ocupacional y ortopedia son importantes para prevenir complicaciones y potenciar al máximo la función muscular.
30	Castro Galeano (2018)	Abordaje fisioterapéutico en infante con hipotonía congénita por hiperglicinemia no cetósica	Reporte de un estudio de caso	Total: 1	El kinesiotaping, produce un efecto físico de tracción en la piel y en la fascia superficial, se orientó para prolongar el efecto de la terapia Vojta en tiempo según la actividad motriz deseada en cada etapa el desarrollo y las cadenas musculares requeridas.	Mejora la función del tono muscular y la función motora desde la primera sesión de tratamiento con terapia Vojta; sin embargo, la realización de la terapia en casa es imprescindible para el éxito del tratamiento.
31	Bottura et al. (2006b)	Efectos de un programa de kinesioterapia y fisioterapia acuática en el desarrollo neuropsicomotor de un paciente con	Reporte de un caso	Total 1	El tratamiento de fisioterapia acuática beneficia en gran medida esta adquisición de la marcha, ya que la fuerza gravitatoria se reduce en el agua. Los niños aumentan del tono muscular debido a que implica ejercicios activos y de resistencia	El tratamiento fisioterápico con kinesioterapia y fisioterapia acuática fue eficaz para mejorar el desarrollo neuropsicomotor de este niño, que se volvió más independiente incluso en sus AVD.

		síndrome de Prader-Willi				
32	Martínez Franco et al. (2019b)	Intervención multidisciplinaria en paciente diagnosticado con el síndrome de Prader-Willi	Reporte de un caso	Total 1	Evaluación del nivel de retraso en el desarrollo y motricidad gruesa y fina. Evaluación de la bipedestación (marcha y equilibrio por imbalance pélvico) y de la obesidad.	Responde favorablemente a actividades de rehabilitación, motricidad gruesa y fina; reeducación de la marcha y equilibrio, con apoyo de deporte y control de peso corporal.
33	Galván Guerra et al. (2022)	Efectos de la fisioterapia temprana en el desarrollo motor de niños con síndrome de Down	Reporte de estudio de caso	Total: 58	Los niños con SD se dividieron en dos grupos: los que recibían TP y los que no. Los niños con SD que recibieron TP se dividieron a su vez en dos grupos según la edad de inicio del TP: antes y después de 1 año de edad. El desarrollo motor grueso y fino de los casos se evaluó con la Escala Bayley de Desarrollo Infantil III.	Los resultados revelaron que la fisioterapia, especialmente cuando se inicia en la primera infancia, tiene un efecto positivo en el desarrollo de la motricidad gruesa y fina de los niños con SD y proporciona una base científica para remitir a los niños con SD a programas de fisioterapia antes del primer año de vida.
34	Castro Galeano (2023)	Aplicación de la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud versión para la infancia y la adolescencia (CIF-	Reporte de un caso	Total: 1	11 meses de tratamiento con método Vojta y electroterapia se observó evolución favorable: logró marcha, adquisición del lenguaje, interacción con su familia, juego con su hermana, escolarización y control de esfínteres	El análisis longitudinal en función del tiempo de tratamiento de la paciente y a partir de la CIF-IA evidenció cambios de los 34 calificadores seleccionados en el transcurso de tiempo de intervención con la terapia Vojta en combinación con electroterapia. La

		IA) en fisioterapia con método específico en paciente con hipotonía y retraso en el desarrollo motor secundarios a síndrome de Bainbridge-Ropers				intervención con el método Vojta no requirió un tratamiento prolongado (11 meses) ni una alta asistencia a consulta para alcanzar buenos resultados.
35	Escobar et al. (2020)	Abordaje Terapéutico en niños con trastornos del Sistema Nervioso mediante la aplicación del Método Bobath	Reporte de caso	Total: 26 pacientes	La aplicación del método Bobath en niños con disfunción neurológica, el tratamiento consistió en la realización de 20 sesiones para determinar la longitud del paso y la velocidad de la marcha.	Mejora la estabilidad en reposo y de la marcha, la longitud del paso y la velocidad de la marcha. La aplicación del método Bobath, como método de rehabilitación, constituye una herramienta que favorece el mejoramiento de los parámetros relacionados con la movilidad.

4.2 Discusión

La hipotonía es un signo no específico que se ha definido como la disminución de la resistencia al movimiento pasivo de las articulaciones, llevando a un incremento excesivo en los rangos de movimiento articular (Suárez & Araya, 2018). En el marco de la presente revisión sistemática, se procedió al análisis de 1478 pacientes distribuidos a lo largo de los 35 artículos previamente seleccionados.

La terapia Vojta puede sugerirse como un método de intervención eficaz para mejorar el control del tronco y la función motora gruesa en niños con hipotonía. Según (Ho & Sung, 2022) la aplicación de la terapia Vojta en niños con hipotonía central permite: aumentar el grosor de los músculos abdominales, mejorar la alineación corporal, el balanceo postural y la función motora gruesa al aumentar el control del tronco. Por lo tanto, la terapia Vojta como intervención en niños con hipotonía en la práctica clínica puede tener un efecto positivo para la calidad de vida del niño en lo que se refiere a la función motora.

Galeano (2018) la terapia Vojta acompañada con el kinesiotaping produce un efecto físico de tracción en la piel y en la fascia superficial, se orientó para prologar el efecto de la terapia Vojta en tiempo según la actividad motriz deseada en cada etapa del desarrollo y las cadenas musculares requeridas mejorando la función del tono muscular y la función motora de tratamiento con terapia; sin embargo, la realización de la terapia en casa es imprescindible para el éxito del tratamiento. De la misma manera Castro Galeano (2023) señala que, la terapia Vojta en combinación con electroterapia ayuda a una evolución favorable mejorando la marcha, adquisición del lenguaje, interacción con la sociedad, escolarización y control de esfínteres.

En otro estudio, Santos et al. (2020) y Escobar et al. (2020) mencionan que, los niños con disfunción neurológica con hipotonía, a los cuales se aplicó el tratamiento Bobath y se obtuvo la evolución en el desarrollo motor. El tratamiento consiste en realizar 20 sesiones para determinar la longitud del paso y la velocidad de la marcha, el cual mejora la estabilidad en reposo, como método de rehabilitación, constituye una herramienta que favorece el mejoramiento de los parámetros relacionados con la movilidad.

El estudio de Zhang et al., (2014) exploró combinaciones en el tratamiento de terapia Bobath con Acupuntura (agujas de refuerzo caliente estimula puntos de control clave en el cuerpo, desencadenando reflejos que proporcionan control de la cabeza y el cuerpo). El tratamiento se realiza todos los días, con una duración terapéutica de tres meses. Mediante la Escala de Desarrollo Motor de Peabody 2 (PDMS-2) se evalúa la función motora de los niños con PC, esta escala permite evaluar la motricidad gruesa como: postura (índice de rectitud), locomoción y manipulación de objetos; en el caso de motricidad fina: la prensión e integración visomotora. La punción de refuerzo cálido combinada con la rehabilitación Bobath tiene un mejor efecto terapéutico en la mejora de las funciones motoras gruesas y finas de los niños con PC.

El análisis de Xu et al. (2020) y Reid et al. (2010) reveló que los niños con SD y PC mediante el ejercicio progresivo de resistencia permite aumentar la fuerza abdominal y la fuerza mediante el fortalecimiento, realizando contracciones excéntricas, siendo evaluados mediante el dinamómetro y de la electromiografía.

Gupta et al. (2011), Collins et al. (2023), Delay (2021), Mohamed A. Eid et al. (2017) y Lin & Wuang, (2012) resaltaron que la eficacia de un programa específico de entrenamiento con ejercicios puede mejorar la agilidad, la fuerza muscular, resistencia y el equilibrio postural en niños. Esta intervención es a corto plazo, lo cual ayuda a los grupos musculares de la rodilla, incluyendo tanto flexores como extensores mejorando la fuerza y el rendimiento en los niños con SD, PWS y PC. Wolan-Nieroda et al. (2023) sugiere que, todos los niños con DI leve, que presenten hipotonía o no, pueden conseguir mejoras en la forma física y el equilibrio estático si tienen la oportunidad de participar en este tipo de programa de rehabilitación.

(Kong et al., 2019) (Seron et al., 2014) y Aníbal Sailema et al. (2017) En sus investigaciones de actividades relacionadas con el deporte, Tai Chi (TC) y ejercicio aeróbico (EA) como intervenciones de ejercicio o actividades artísticas o artesanales como condición de control. El protocolo experimental consistió en una evaluación inicial, un período de intervención de 12 semanas y una evaluación posterior a la intervención. La CT puede mejorar la potencia de las piernas y la coordinación de los miembros inferiores y superiores, mientras que la EA puede ser beneficiosa para el índice de masa corporal, los abdominales y la aptitud cardiorrespiratoria.

(Caron & Markusen, 2016) indica que realizar yoga (en niños con IDD leve de 6 a 11 años) y la educación física aumenta la fuerza de agarre, la potencia máxima en el ejercicio. La actividad física estructurada junto con la suplementación proteica dio lugar a una mejora de la función muscular en los niños. El yoga y la educación física mostraron un impacto comparable sobre la fuerza muscular en niños con esta patología.

No obstante, Seron et al. (2014) y Aníbal Sailema et al. (2017) agregaron que el ejercicio aeróbico (EA) con una intensidad del 50-70% mejora la resistencia al realizar ejercicios físicos manteniendo un largo periodo de tiempo en su capacidad cardiovascular, asimismo, Klupp et al. (2023) evaluó el EA mediante la prueba de resistencia cardiovascular aeróbica progresiva (PACER), la cual, mide la forma física y concretamente la capacidad aeróbica. Las habilidades motoras se evaluaron mediante la batería estandarizada de evaluación del movimiento para niños incluyendo habilidades motoras finas, habilidades de equilibrio y control de objetos.

Para Bottura et al. (2006) el tratamiento de fisioterapia acuática junto con kinesioterapia beneficia en gran medida la adquisición de la marcha, ya que la fuerza gravitatoria se reduce en el agua. Los niños con PWS y SD aumentan el tono muscular al realizar ejercicios activos y de resistencia. El tratamiento fisioterapéutico con kinesioterapia y fisioterapia acuática es eficaz para mejorar el desarrollo neuropsicomotor de los niños con

PWS y SD, esto hace que los niños con esta patología puedan ser independientes en sus actividades de la vida diaria (AVD). Maksoud et al. (2016) evaluó la competencia motora y la calidad de vida de todos los niños antes y después del entrenamiento mediante el Test Bruininks-Oseretsky de Competencia Motora-2ª edición y el inventario pediátrico de calidad de vida respectivamente mejoró la competencia motora y la calidad de vida en niños con PWS y SD cuando se aplicó como tratamiento individual o grupal.

Evidentemente, la fisioterapia tiene diferentes intervenciones que pueden ayudar al tratamiento correcto de la hipotonía, una vez realizada la investigación se ha revelado resultados prometedores. Estudios recientes han enfatizado su eficacia para reducir la hipotonía mediante, el ejercicio físico, el ejercicio aeróbico, método Vojta, método Bobath, y otras intervenciones como yoga, acupuntura y Tai Chi. Aunque algunos resultados no muestran diferencias significativas, la mayoría destaca mejoras a corto y largo plazo mejorando el equilibrio, motricidad fina y gruesa, el control del tronco, la fuerza muscular del cuerpo y la calidad de vida. Además, la combinación con otras terapias ha mostrado efectividad, ampliando las opciones de tratamiento. No obstante, se requieren más investigaciones para comprender su efectividad comparativa y su impacto a largo plazo en estos trastornos. Por esta razón, es necesario la planificación y desarrollo de un plan de ejercicios físicos de acuerdo con las necesidades de los pacientes pediátricos diagnosticados con hipotonía.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Luego de analizar la bibliografía científica se concluye que la terapia física y ejercicios adecuados a las necesidades de los pacientes, contribuyen a mejorar la musculatura, el control de movimiento y la coordinación, facilitando así una mayor autonomía en las actividades habituales.

La práctica de ejercicio físico constante complementa estos efectos al promover el crecimiento general y mejorar la autoestima y la motivación de los pacientes. Estas modalidades terapéuticas no sólo enfrentan los síntomas de la hipotonía, sino que también cumplen un rol clave en la adaptación y la participación activa de los niños en su entorno social y familiar.

Es necesario crear programas de tratamiento con ejercicios actuales como; la terapia del método Bobath y Vojta, el ejercicio físico y aeróbico y las terapias alternativas como Tai Chi, Yoga y acupuntura, ayudan a los niños de 0 a 11 años a mejorar la fuerza muscular, equilibrio, motricidad fina y gruesa en los niños con hipotonía, estos ejercicios deben estar ajustadas y personalizadas de acuerdo al diagnóstico de los pacientes para tener mejores resultados.

5.2 Recomendaciones

- ✓ Ilustrarse sobre los tratamientos que ayuden a mejorar la condición hipotónica de los pacientes pediátricos y sobre todo que les permita mejorar la calidad de vida de cada uno de ellos.
- ✓ Realizar una evaluación previa del desarrollo motor, neurológico, tono muscular y las AVD del niño antes de diseñar un programa de intervención específico.
- ✓ Analizar investigaciones que incluyan la evaluación de la satisfacción del paciente al finalizar el tratamiento físico, debido a que es una herramienta importante que puede ayudar a mejorar la calidad de intervención fisioterapéutica.

CAPÍTULO VI. PROPUESTA

De acuerdo a la investigación, se propone impartir un taller teórico-práctico a padres de familia, fisioterapeutas, personal que trabaja en la institución y pacientes en el área de fisioterapia en el centro de rehabilitación “Despertar de los Ángeles” en la ciudad de Riobamba siendo una herramienta tanto informativa como didáctica con el objetivo de realizar un programa de ejercicios aeróbicos y propioceptivos dando a conocer los beneficios de la actividad física e incentivar a mantener una rehabilitación adecuada.

Facultad: Ciencias de la Salud

Carrera: Fisioterapia

Línea de investigación: Salud

Dominio científico humanístico: Salud como protocolo social, orientado al buen vivir

Tema: Taller teórico-práctico para incentivar la autonomía de pacientes mediante un protocolo de ejercicios.

Logo del tema

Gráfico 5: Logo del tema



Objetivo: Compartir información sobre los métodos fisioterapéuticos que son efectivos en pacientes con hipotonía

Población beneficiaria directa: Fisioterapeutas, personal que trabaja en la institución del centro de rehabilitación “Despertar de los Ángeles”.

Población beneficiaria indirecta: Padres de familia

Estrategias:

- Presentación teórica: Revisión de antecedentes, fundamentos anatómicos, así como las principales ventajas de realizar ejercicio físico.
- Demostración práctica: Sesiones prácticas con modelos simulados para demostrar las técnicas de ejercicios físicos revisados para la hipotonía.

- Foros de discusión: Espacios para intercambiar experiencias, resolver dudas y compartir enfoques clínicos.

Tabla 10: Temática a tratar

Hora	Tema	Objetivo	Descripción	Recursos	% avanzado
08:00-09:00	Conceptos Básicos de la actividad física en niños con hipotonía	Informar sobre el ejercicio físico y su efecto en los niños con hipotonía	Ejercicio Físico: es necesario aplicar ejercicios para el desarrollo psicomotor de los niños. Ayudando a mejorar el equilibrio, fuerza, coordinación y sus habilidades motoras.	Presentación audiovisual Trípticos con la información del taller	25%
09:00-10:00	Práctica: Técnicas y ejercicios aplicados en fisioterapia pediátrica	Aplicar técnicas y métodos fisioterapéuticos para pacientes pediátricos	Técnicas y métodos fisioterapéuticos: Ejercicios aeróbicos Ejercicios de propiocepción Método Bobath, Vojta	Folletos Colchoneta Bandas Bosú	50%
10:00-11:00	Evaluación y discusión de los ejercicios aplicados en la práctica	Evaluar y concluir si los ejercicios son óptimos para el tratamiento hipotónico.	Evaluar a los participantes el conocimiento que se adquirió en el taller. Discutir si los ejercicios se emplean en el tratamiento de la hipotonía.	Encuesta cerrada	25%
Total					100%

BIBLIOGRAFÍA

- Aillón López, V., Luna Barrón, B., & Taboada López, G. (2016). Hipotonía congénita y síndromes genéticos. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 57(2), 51–56.
- Alsakhawi, R. S., & Elshafey, M. A. (2019). Effect of Core Stability Exercises and Treadmill Training on Balance in Children with Down Syndrome: Randomized Controlled Trial. *Advances in Therapy*, 36(9), 2364–2373. <https://doi.org/10.1007/s12325-019-01024-2>
- Aníbal Sailema, Á., Sailema Torres, M., Amores Guevara, P. del R., Navas Franco, L. E., Mallqui Quisintuña, V. A., & Romero Frómata, E. (2017). Traditional games as motor stimulator in children with Down syndrome. *Revista Cubana de Investigaciones Biomedicas*, 36(2), 1–11.
- Ardolino, E., Flores, M., & Manella, K. (2017). Gross Motor Outcomes after Dynamic Weight-Bearing in 2 Children with Trunk Hypotonia: A Case Series. *Pediatric Physical Therapy*, 29(4), 360–364. <https://doi.org/10.1097/PEP.0000000000000449>
- Arslan, F. N., Dogan, D. G., Canaloglu, S. K., Baysal, S. G., Buyukavci, R., & Buyukavci, M. A. (2022). Effects of early physical therapy on motor development in children with Down syndrome. *Northern Clinics of Istanbul*, 9(2), 156–161. <https://doi.org/10.14744/nci.2020.90001>
- Benítez, D. A., Reyes, M. de los A. B., Escobar, R. G., Farías, A. N., Bohner, M. E. L., & Avila-Smirnow, D. (2022). Hypotonic infant. *Andes Pediatrica*, 93(4), 458–469. <https://doi.org/10.32641/andespediatr.v93i4.4050>
- Bertinchamp, U. (2017). Concepto FNP: facilitación neuromuscular propioceptiva (método Kabat-Knott-Voss). *EMC - Kinesiterapia - Medicina Física*, 38(4), 1–13. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1293-2965\(17\)87223-6](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1293-2965(17)87223-6)
- Bispo Júnior, J. P. (2021). La fisioterapia en los sistemas de salud: Marco teórico y fundamentos para una práctica integral. *Salud Colectiva*, 17. <https://doi.org/10.18294/sc.2021.3709>
- Bodensteiner, J. B. (2008). The Evaluation of the Hypotonic Infant. *Seminars in Pediatric Neurology*, 15(1), 10–20. <https://doi.org/10.1016/j.spen.2008.01.003>
- Bottura, A. P., Accacio, L. M. P., & Mazitelli, C. (2006a). Efeitos de um programa de cinesioterapia e fisioterapia aquática no desenvolvimento neuropsicomotor em um caso de síndrome de Prader- Willi TT - Effects of a kinesiotherapy and aquatic physiotherapy program onto the neuropsychomotor development of a pat. *Fisioter. Pesqui*, 13(3), 53–58. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-450835>
- Bottura, A. P., Accacio, L. M. P., & Mazitelli, C. (2006b). Efeitos de um programa de cinesioterapia e fisioterapia aquática no desenvolvimento neuropsicomotor em um caso de síndrome de Prader- Willi TT - Effects of a kinesiotherapy and aquatic physiotherapy program onto the neuropsychomotor development of a pat. *Fisioter. Pesqui*, 13(3), 53–58.
- Caron, J., & Markusen, J. R. (2016). *Effect of Yoga or Physical Exercise on Muscle Function in Rural Indian Children: A Randomized Controlled Trial*. 1–23.
- Castro Galeano, S. M. (2018). Abordaje fisioterapéutico en infante con hipotonía congénita por hiperglicemia no cetósica. *Revista Colombiana de Medicina Física y Rehabilitación*, 28(1), 75–84. <https://doi.org/10.28957/rcmfr.v28n1a8>

- Castro Galeano, S. M. (2023). Aplicación de la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud versión para la infancia y la adolescencia (CIF-IA) en fisioterapia con método específico en paciente con hipotonía y retraso en el desarrollo motor secundar. *Revista Colombiana de Medicina Física y Rehabilitación*, 33(1), 86–99. <https://doi.org/10.28957/rcmfr.382>
- Chávez Andrade, C. P., & Bolaños Roldán, A. M. (2018). Effect of therapeutic suit on the gross motor function in children with cerebral palsy. *Revista Cubana de Pediatría*, 90(3).
- Collins, K., Staples, K., Xu, C., Yao, M., Kang, M., Duan, G., Bocalini, D. S., Hernández Chacón, M., Mora Campos, A., Ramírez Ulloa, J. J., & Viquez Ulate, F. (2023). The role of physical activity in improving physical fitness in children with intellectual and developmental disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 69(1), 1–12. <https://doi.org/10.1155/2020/2345607>
- Dennis JK y McKeough DM. (2010). Ejercicios Terapéuticos: conceptos fundacionales. *Ejercicio Terapeutico: Fundamentos y Técnicas*, 1–36.
- Eid, M. A. (2015). Effect of Whole-Body Vibration Training on Standing Balance and Muscle Strength in Children with Down Syndrome. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 94(8), 633–643. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000224>
- Eid, M. A., Aly, S. M., Huneif, M. A., & Ismail, D. K. (2017). Effect of isokinetic training on muscle strength and postural balance in children with Down's syndrome. *International Journal of Rehabilitation Research*, 40(2), 127–133. <https://doi.org/10.1097/MRR.0000000000000218>
- Ellitan. (2009). LA ELECTROMIOGRAFÍA اللى تدریس طرق. *Экономика Региона*, 19(19), 19.
- ElMaksoud, G., Abdelmonem, A., & RezkAllah, S. (2016). Effects of individual and group Sensory- Perceptual Motor Training on Motor Proficiency and Quality of Life in Children with Down Syndrome. *International Journal of Therapies and Rehabilitation Research*, 5(4), 37. <https://doi.org/10.5455/ijtrr.0000000142>
- Escobar, E., Veloz, S., Escobar, M., & Argüello, S. (2020). Abordaje Terapéutico En Niños Con Trastornos Del Sistema Nervioso Mediante La Aplicación Del Método Bobath. *Revista de Investigación Talentos*, 7(1), 105–113. <https://doi.org/10.33789/talentos.7.1.127>
- Galván Guerra, M., Mendoza Santos, A., Ramírez Lara, C. G., & Del Valle Morales, A. (2022). Manejo fisioterapéutico de paciente con atrofia muscular espinal tipo 1 en tratamiento farmacológico. Reporte de caso. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación*, 34(1–4), 27–34. <https://doi.org/10.35366/108638>
- Gupta, S., Rao, B. K., & Sd, K. (2011). Effect of strength and balance training in children with Down's syndrome: A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 25(5), 425–432. <https://doi.org/10.1177/0269215510382929>
- Ha, S. Y., & Sung, Y. H. (2022). Vojta Therapy Affects Trunk Control and Postural Sway in Children with Central Hypotonia: A Randomized Controlled Trial. *Children*, 9(10). <https://doi.org/10.3390/children9101470>
- Hernández Chacón, M., Mora Campos, A., Ramírez Ulloa, J. J., & Viquez Ulate, F. (2023). Influencia de entrenamiento sensoriomotor sobre el equilibrio estático en nadadores con

- síndrome de Down y discapacidad intelectual. *MHSalud: Revista En Ciencias Del Movimiento Humano y Salud*, 20(1), 1–12. <https://doi.org/10.15359/mhs.20-1.6>
- Klupp, S., Grob, A., & Möhring, W. (2023). Aerobic fitness and fine motor skills are related to switching and updating in typically developing children. *Psychological Research*, 87(5), 1401–1416. <https://doi.org/10.1007/s00426-022-01749-w>
- Kong, Z., Sze, T. M., Yu, J. J., Loprinzi, P. D., Xiao, T., Yeung, A. S., Li, C., Zhang, H., & Zou, L. (2019). Tai chi as an alternative exercise to improve physical fitness for children and adolescents with intellectual disability. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(7), 1–13. <https://doi.org/10.3390/ijerph16071152>
- Kordi, H. (2016). The effect of strength training based on process approach intervention on balance of children with developmental coordination disorder. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 114(6), 526–532. <https://doi.org/10.5546/aap.2016.eng.526>
- Lin, H. C., & Wuang, Y. P. (2012). Strength and agility training in adolescents with Down syndrome: A randomized controlled trial. *Research in Developmental Disabilities*, 33(6), 2236–2244. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2012.06.017>
- Malak, R., Kostiukow, A., Krawczyk-Wasielewska, A., Mojs, E., & Samborski, W. (2015). Delays in motor development in children with down syndrome. *Medical Science Monitor*, 21, 1904–1910. <https://doi.org/10.12659/MSM.893377>
- Malerba, K. H., & Tecklin, J. S. (2013). clinical decision making in hypotonia and gross motor delay: A case report of type 1 spinal muscular atrophy in an infant. *Physical Therapy*, 93(6), 833–841. <https://doi.org/10.2522/ptj.20110376>
- Mano, H., Kitamura, K., Tachibana, M., Suzuki, A., Yamauchi, T., Murakami, T., Okumura, Y., Koyama, M., & Shimizu, K. (2023). Rehabilitation Approach for Children With Joubert Syndrome and Related Disorders. *Cureus*, 15(5), 1–10. <https://doi.org/10.7759/cureus.38658>
- Martha Elena Valverde, & María del Pilar Serrano. (2003). Terapia de neurodesarrollo. Concepto Bobath. *Past & Rest Neurol*, 22(22), 139–142.
- Martínez Franco, D. S., La Rosa, E. B. De, & Bilbao Ramírez, J. L. (2019a). Interdisciplinary intervention in a patient diagnosed with Prader-Willi síndrome. *Revista Cubana de Pediatría*, 91(2), 1–14.
- Martínez Franco, D. S., La Rosa, E. B. De, & Bilbao Ramírez, J. L. (2019b). Interdisciplinary intervention in a patient diagnosed with Prader-Willi síndrome. *Revista Cubana de Pediatría*, 91(2), 1–14.
- Mattern-Baxter, K., McNeil, S., & Mansoor, J. K. (2013). Effects of home-based locomotor treadmill training on Gross Motor Function in young children with Cerebral Palsy: A quasi-randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 94(11), 2061–2067. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.05.012>
- Park, M., Kim, J., Yu, C., & Lim, H. (2023). The Effects of Neurodevelopmental Treatment-Based Trunk Control Exercise on Gross Motor Function and Trunk Control in Children with Developmental Disabilities. *Healthcare (Switzerland)*, 11(10). <https://doi.org/10.3390/healthcare11101446>
- Paul, A. (2019). ¿Qué tipos de parálisis cerebral existen? *Nichd*, 2008, 23–24. <https://espanol.nichd.nih.gov/salud/temas/cerebral-palsy/informacion/tipos>
- Physiotherapy, W. (2022). *World Physiotherapy*.

- Reid, S., Hamer, P., Alderson, J., & Lloyd, D. (2010). Neuromuscular adaptations to eccentric strength training in children and adolescents with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 52(4), 358–363. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2009.03409.x>
- Residente, R. (2019). Medicina del deporte. *Acta Médica Colombiana*, 43(2S), 176. <https://doi.org/10.36104/amc.2018.1400>
- Santos, D. G. dos, Pegoraro, A. S. N., Abrantes, C. V., Jakaitis, F., Gusman, S., & Bifulco, S. C. (2011). Evaluation of functional mobility of patients with stroke sequela after treatment in hydrotherapy pool using the Timed Up and Go Test. *Einstein (São Paulo)*, 9(3), 302–306. <https://doi.org/10.1590/s1679-45082011ao1772>
- Santos, G. R. Dos, Cabral, L. C., Silva, L. R., & Dionisio, J. (2020). Physiotherapeutic stimulation in infants with Down syndrome to promote crawling. *Fisioterapia Em Movimento*, 33, 1–9. <https://doi.org/10.1590/1980-5918.033.AO54>
- Sehgal apoorva., J. bharat. Gilhotra. K. U. (2018). Research Article Research Article. *Archives of Anesthesiology and Critical Care*, 4(4), 527–534.
- Seron, B. B., Silva, R. A. C., & Greguol, M. (2014). Effects of two programs of exercise on body composition of adolescents with Down syndrome. *Revista Paulista de Pediatria*, 32(1), 92–98. <https://doi.org/10.1590/s0103-05822014000100015>
- Shields, N., Taylor, N. F., Wee, E., Wollersheim, D., O’Shea, S. D., & Fernhall, B. (2013). A community-based strength training programme increases muscle strength and physical activity in young people with Down syndrome: A randomised controlled trial. *Research in Developmental Disabilities*, 34(12), 4385–4394. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.09.022>
- Silva, C. T., Madureira, C., Melo, C., Martins, C., Cardoso, R., & Miguel, C. (2018). Hypotonia and feeding problems in the newborn: a congenital myotonic dystrophy type 1 clinical case TT - Hipotonia e dificuldades alimentares no recém-nascido: um caso de distrofia miotónica tipo 1 congénita. *Nascer e Crescer*, 27(4), 246–248. <https://doi.org/10.25753/BirthGrowthMJ.v27.i4.12046>
- Silvestre Aavendaño, J. J. (2008). Hipotonía en el recién nacido a término. *Acta Neurol. Colomb*, 24(15–20), 2–6.
- Suárez, B., & Araya, G. (2018). Hypotonic syndrome manifestation of neuromuscular hereditary disease in infants. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 29(5), 502–511. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2018.07.003>
- Szlafsztein, Lic. K. (2020). El tono muscular Complejidad y entramado. *Journal GEEJ*, 7(2), 1–9.
- Voet, N. B. M., van der Kooi, E. L., van Engelen, B. G. M., & Geurts, A. C. H. (2019). Strength training and aerobic exercise training for muscle disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2019(12). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003907.pub5>
- Wolan-Nieroda, A., Wojnarska, A., Mańko, G., Kiper, A., Guzik, A., & Maciejczak, A. (2023). Assessment of rehabilitation effects in children with mild intellectual disability. *Scientific Reports*, 13(1), 1–11. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-42280-1>
- Xu, C., Yao, M., Kang, M., Duan, G., & Bocalini, D. S. (2020). Improving Physical Fitness of Children with Intellectual and Developmental Disabilities through an Adapted

Rhythmic Gymnastics Program in China. *BioMed Research International*, 2020.
<https://doi.org/10.1155/2020/2345607>

Zhang, N. X., Li, Y., & Zhang, H. Y. (2014). [*Ensayos clínicos controlados aleatorizados de tratamiento individualizado de niños con parálisis cerebral mediante punción de refuerzo térmico combinada con entrenamiento de rehabilitación Bobath*].

ANEXOS

Anexo 1. Escala de Pedro

Escala PEDro-Español

- | | | |
|---|---|--------|
| 1. Los criterios de elección fueron especificados | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos) | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 3. La asignación fue oculta | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 5. Todos los sujetos fueron cegados | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar" | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> | donde: |

La escala PEDro está basada en la lista Delphi desarrollada por Verhagen y colaboradores en el Departamento de Epidemiología, Universidad de Maastricht (Verhagen AP et al (1998). *The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology*, 51(12):1235-41). En su mayor parte, la lista está basada en el consenso de expertos y no en datos empíricos. Dos ítems que no formaban parte de la lista Delphi han sido incluidos en la escala PEDro (ítems 8 y 10). Conforme se obtengan más datos empíricos, será posible "ponderar" los ítems de la escala, de modo que la puntuación en la escala PEDro refleje la importancia de cada ítem individual en la escala.

El propósito de la escala PEDro es ayudar a los usuarios de la bases de datos PEDro a identificar con rapidez cuales de los ensayos clínicos aleatorios (ej. RCTs o CCTs) pueden tener suficiente validez interna (criterios 2-9) y suficiente información estadística para hacer que sus resultados sean interpretables (criterios 10-11). Un criterio adicional (criterio 1) que se relaciona con la validez externa ("generalizabilidad" o "aplicabilidad" del ensayo) ha sido retenido de forma que la lista Delphi esté completa, pero este criterio no se utilizará para el cálculo de la puntuación de la escala PEDro reportada en el sitio web de PEDro.

La escala PEDro no debería utilizarse como una medida de la "validez" de las conclusiones de un estudio. En especial, avisamos a los usuarios de la escala PEDro que los estudios que muestran efectos de tratamiento significativos y que puntúan alto en la escala PEDro, no necesariamente proporcionan evidencia de que el tratamiento es clínicamente útil. Otras consideraciones adicionales deben hacerse para decidir si el efecto del tratamiento fue lo suficientemente elevado como para ser considerado clínicamente relevante, si sus efectos positivos superan a los negativos y si el tratamiento es costo-efectivo. La escala no debería utilizarse para comparar la "calidad" de ensayos realizados en las diferentes áreas de la terapia, básicamente porque no es posible cumplir con todos los ítems de la escala en algunas áreas de la práctica de la fisioterapia.

Última modificación el 21 de junio de 1999. Traducción al español el 30 de diciembre de 2012

Fuente: (Gómez- Conesa, 2012).

Anexo 2: Lista Single-Case Experimental Design Scale

Rating Scale for Single Participant Designs

For each item, please justify scoring (for both "yes" and "no" responses), by at least mentioning page and paragraph numbers in the field underneath the tick boxes.

	Rater 1:		Rater 2:		Consensus	
	yes	no	yes	no	yes	no
1. Clinical history was specified. <i>Must include Age, Sex, Aetiology and Severity.</i>	<input type="checkbox"/>					
	specify page & paragraph		specify page & paragraph		specify page & paragraph	
2. Target behaviours. Precise and repeatable measures that are operationally defined. <i>Specify measure of target behaviour.</i>	<input type="checkbox"/>					
3. Design 1: 3 phases. Study must be either A-B-A <u>or</u> multiple baseline	<input type="checkbox"/>					
4. Design 2: Baseline (pre-treatment phase). Sufficient sampling was conducted	<input type="checkbox"/>					
5. Design 3: Treatment phase. Sufficient sampling was conducted	<input type="checkbox"/>					
6. Design 4: Data record. Raw data points were reported	<input type="checkbox"/>					
7. Observer bias: Inter-rater reliability was established for at least one measure of target behaviour	<input type="checkbox"/>					
8. Independence of assessors	<input type="checkbox"/>					
9. Statistical analysis	<input type="checkbox"/>					
10. Replication: <i>either</i> across subjects, therapists or settings	<input type="checkbox"/>					
11. Evidence for generalisation	<input type="checkbox"/>					