



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

Facultad de  
**MEDICINA**

INTERVENCIÓN TEMPRANA Y EL DESARROLLO MOTOR EN NIÑOS  
CON SÍNDROME DE DOWN

EARLY INTERVENTION AND MOTOR DEVELOPMENT IN CHILDREN  
WITH DOWN SYNDROME

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

AUTORA

SANDRA CAROLINA OBREGON MAURICIO

ASESORA

BETTY BO ESTEPHANY LUJAN BORJA

CO – ASESOR

JULIO LEONARDO RAFAEL ALBITRES FLORES

LIMA – PERÚ

2025



**ASESORES DEL TRABAJO ACADÉMICO**

**ASESORA**

Lic. BETTY BO ESTEPHANY LUJAN BORJA

Departamento Académico de Tecnología Médica

ORCID: 0000-0002-4985-5857

**CO – ASESOR**

M.C. JULIO LEONARDO RAFAEL ALBITRES FLORES

Departamento Académico de Tecnología Médica

ORCID: 0000-0002-0077-3615

**Fecha de aprobación:** 19 de diciembre de 2025.

**Calificación:** Aprobado.

## **DEDICATORIA**

Trabajo académico dedicado a mi querida hija, mi motor y mi impulso constante,  
a mi familia por su apoyo incondicional, paciencia y confianza en esta etapa  
académica, a mis amistades por el apoyo brindado y estar presentes en cada  
peldaño del éxito.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por protegerme, orientarme y bendecirme, a mi entorno familiar que diariamente son mi motivación demostrándome que con sabiduría, humildad y paciencia todo es posible.

## **FUENTES DE FINANCIAMIENTO**

Este trabajo fue autofinanciado.

## **DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS**

La autora declara no tener conflictos de interés.

## DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD



UNIVERSIDAD PERUANA  
CAYETANO HEREDIA

### DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

La egresada:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES
1.	OBREGON MAURICIO SANDRA CAROLINA

Pertenciente al programa de la **SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN FISIOTERAPIA EN PEDIATRÍA**, autora del trabajo titulado: **INTERVENCIÓN TEMPRANA Y EL DESARROLLO MOTOR EN NIÑOS CON SÍNDROME DE DOWN** el cual ha sido elaborado, sustentado y aprobado, según corresponda, para optar por el **TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN FISIOTERAPIA EN PEDIATRÍA** bajo la modalidad de **TRABAJO ACADÉMICO**.

En calidad de docentes asesores de la Universidad Peruana Cayetano Heredia:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES DEL DOCENTE	FACULTAD	NIVEL DE ASESORÍA
1.	LUJAN BORJA BETTY BO ESTEPHANY	MEDICINA	ASESOR
2.	ALBITRES FLORES JULIO LEONARDO RAFAEL	MEDICINA	CO-ASESOR

Declaramos que el contenido del presente documento es original y que las citas y referencias a otros autores cumplen con las normas académicas establecidas. En ese sentido, hacemos constar que:

- El documento presenta un porcentaje de similitud de **17%**, según el reporte emitido por el software **Turnitin®** (identificador de entrega: **trn:oid:::1:3534099995**; fecha de entrega: **11-04-2026**).
- Tras una revisión detallada del reporte y del contenido del trabajo en cuestión, no se han identificado indicios de plagio.
- Se certifica que el documento respeta los principios de integridad académica y cumple con los requisitos institucionales de originalidad.

Lugar y fecha: **Lima, 11 de abril de 2026.**

Firma del asesor  
N° DNI: 70299156  
ORCID: 0000-0002-4985-5857

Firma del Co-asesor  
N° DNI: 71328571  
ORCID: 0000-0002-0077-3615



## TABLA DE CONTENIDOS

	<b>Pág.</b>
RESUMEN	
ABSTRACT	
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. OBJETIVOS .....	3
III. CUERPO.....	4
IV. CONCLUSIONES .....	23
V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24
ANEXOS	

## RESUMEN

**Antecedentes:** Los niños con Síndrome de Down (SD) tienden a experimentar retrasos en el desarrollo motor, así como en la adquisición de hitos del desarrollo, como gatear, caminar y manipular objetos. La intervención temprana (IT) incluye diferentes modalidades, así como intervenciones fisioterapéuticas que logran mejorar las funciones motoras en niños con SD. **Objetivo:** Describir los efectos de la intervención temprana sobre el desarrollo motor en niños con Síndrome de Down.

**Criterios de Elegibilidad:** Se realizó una revisión narrativa, se incluyeron artículos que aborden programas de IT, que evalúen desarrollo motor en la población pediátrica con SD. **Fuentes de evidencia:** Los estudios fueron extraídos de la base de datos Pubmed y Google Scholar. Se seleccionaron estudios observacionales,

experimentales, revisiones sistemáticas y de metaanálisis. **Resultados:** Se seleccionaron 25 artículos, los resultados obtenidos evidencian efectos positivos en el desarrollo de las habilidades motoras de los niños con SD, las cuales manifiestan la importancia de una intervención desde la primera infancia; entre más temprano se interviene, se obtienen mayores beneficios que se mantienen a largo plazo.

**Conclusiones:** La IT desempeña un papel fundamental en la mejora del desarrollo motor de los niños con SD en los primeros años de vida. La IT debe considerarse una prioridad de salud, ya que contribuye al desarrollo integral del niño, teniendo un impacto social que mejora la participación, independencia y su calidad de vida.

**Palabras claves:** Síndrome de Down, intervención temprana, fisioterapia temprana, desarrollo motor, infante.

## ABSTRACT

**Background:** Children with Down syndrome (DS) tend to experience delays in motor development, as well as in acquiring developmental milestones such as crawling, walking, and manipulating objects. Early intervention (EI) includes different modalities, as well as physical therapy interventions that improve motor functions in children with DS. **Objective:** To describe the effects of early intervention on motor development in children with Down syndrome. **Eligibility Criteria:** A narrative review was conducted, including articles that address EI programs and evaluate motor development in the pediatric population with DS. **Sources of Evidence:** Studies were extracted from the PubMed and Google Scholar databases. Observational studies, experimental studies, systematic reviews, and meta-analyses were selected. **Results:** Twenty-five articles were selected. The results obtained demonstrate positive effects on the development of motor skills in children with DS, highlighting the importance of early intervention; the earlier the intervention, the greater the benefits, which are maintained in the long term. **Conclusions:** Early intervention plays a fundamental role in improving the motor development of children with Down syndrome in the first years of life. Early intervention should be considered a health priority, as it contributes to the child's overall development, having a social impact that improves participation, independence, and quality of life. **Keywords:** Down syndrome, early intervention, early physical therapy, motor development, infant.

## **I. INTRODUCCIÓN**

El síndrome de Down (SD) es una alteración genética del cromosoma 21, que se manifiesta en discapacidad intelectual y otras condiciones asociadas. A nivel mundial, se estima una incidencia de entre 1 de cada 1.000 y 1 de cada 1.100 recién nacidos (1). En algunos países europeos la tasa ha disminuido a 0,6 por mil; sin embargo, en países de Latinoamérica, hay un incremento (2). En el contexto peruano, el Registro Nacional de la Persona con Discapacidad (CONADIS) reportó en 2021 un total de 19 mil 849 personas diagnosticadas con SD, representando el 6,0% del total de inscritos (3).

El desarrollo motor de los niños con SD se ve afectado por un retraso en la adquisición de habilidades motrices gruesas y finas, así como en la fuerza, velocidad, control visual y equilibrio. Estas dificultades se deben principalmente a la hipotonía muscular y laxitud ligamentosa la cual genera inestabilidad en el aparato locomotor (4). El SD se caracteriza por el retraso de algunos hitos motores, como el alcance, la sedestación, el gateo, bipedestación y marcha (5). Asimismo, estudios señalan que los niños con SD presentan disfunciones motoras y alteraciones en el equilibrio más marcadas que sus pares, lo que influye en su autonomía y actividades cotidianas (4,6).

La intervención temprana comprende actividades dirigidas desde el nacimiento, orientadas a estimular estructuras alteradas o en riesgo de deterioro, con el fin de potenciar el desarrollo y el bienestar infantil (5). Es fundamental aprovechar la plasticidad cerebral en los primeros años de vida, para minimizar los efectos del retraso motor en niños con SD; sin embargo, en Latinoamérica más del 50% accede tardíamente a la intervención temprana, reduciendo su eficacia. Se ha demostrado

que iniciar programas de intervención temprana antes de los dos meses genera beneficios sostenidos hasta los seis años mejorando la adquisición de hitos motores, la coordinación y la fuerza muscular, favoreciendo un desarrollo más funcional (7,8).

La intervención temprana se vuelve una necesidad prioritaria para la población descrita, la cual favorece su independencia y autonomía. Los hallazgos de la intervención temprana en niños con SD que favorecen su desarrollo motor, describen cambios positivos en las habilidades y calidad de movimiento, por lo tanto, contribuyen a una mejor calidad de vida e integración social (9). Por ello esta revisión narrativa tiene como objetivo describir los efectos de la intervención temprana sobre el desarrollo motor en niños con Síndrome de Down.

## **II. OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Describir los efectos de la intervención temprana sobre el desarrollo motor en niños con Síndrome de Down.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Describir las modalidades de intervención temprana en el desarrollo motor en niños con Síndrome de Down.
2. Describir los beneficios de la intervención temprana en el desarrollo motor en niños con Síndrome de Down.
3. Describir el rol del fisioterapeuta en los programas de intervención temprana en el desarrollo motor en niños con Síndrome de Down.

### **III. CUERPO**

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

##### **Criterios de Elegibilidad**

###### **Inclusión**

Se incluyeron estudios en idioma inglés y español, estudios que aborden programas de intervención temprana en el desarrollo motor en niños con síndrome de Down, entre 0 a 6 años de edad.

###### **Exclusión**

Se excluyeron estudios que no aborden otro tipo de intervenciones, estudios que no estén relacionados al desarrollo motor en niños con síndrome de Down mayores de 6 años. Estudios duplicados y estudios que no aporten resultados relevantes para los objetivos de la presente revisión.

###### **Bases de datos utilizadas**

En el presente trabajo se realizó una revisión narrativa sobre la intervención temprana y el desarrollo motor en niños con Síndrome de Down. La última fecha de búsqueda fue el 16 de octubre de 2025. Para la búsqueda se utilizaron diferentes bases de datos, como PUBMED y GOOGLE SCHOLAR en búsqueda en inglés.

###### **Términos utilizados**

En la búsqueda de literatura se incluyeron los siguientes términos:

**1. Población:** ("child" OR "infant") AND ("Down Syndrome" OR "Trisomy 21")

**2. Concepto:** ("early intervention" OR "early stimulation" OR "Early Therapy" OR "early physiotherapy")

**3. Contexto:** ("motor development" OR "Psychomotor Performance" OR "Motor Skills Disorders" OR gross motor skills) NOT adult.

## **ANEXO 1**

### **Formula de búsqueda**

Todas las fórmulas de búsqueda pueden verse en el **ANEXO 2**.

### **Elección de artículos**

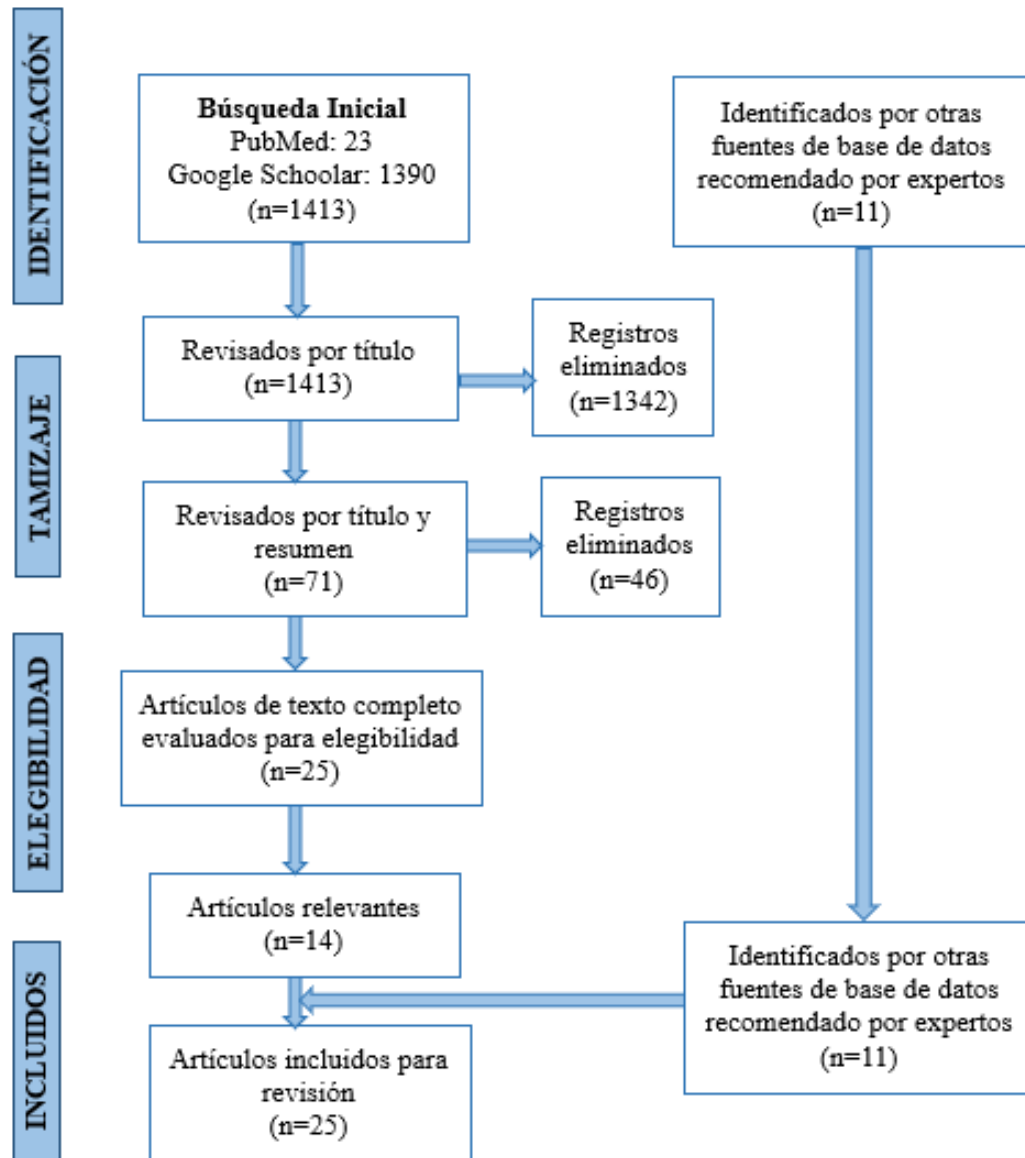
Se seleccionaron estudios que abordaron programas de intervención temprana en el desarrollo motor en niños con síndrome de Down, entre 0 a 6 años de edad. Se seleccionaron estudios observacionales, experimentales, revisiones sistemáticas y de metaanálisis. No se consideraron estudios que trabajaron con otro tipo de intervenciones que no se relacionaron al desarrollo motor y estudios aplicados en niños mayores de 6 años. Además, no se consideró estudios duplicados y también estudios sin acceso a texto completo.

## **CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LOS HALLAZGOS**

La última búsqueda fue realizada el día 16 de octubre, se encontraron 23 estudios de Pubmed y 1390 estudios de Google Scholar; haciendo un total de 1413 estudios, los cuales fueron revisados por título, excluyendo 1342 por no guardar relación con el tema. De estos 71 estudios restantes se revisaron títulos y resumen, excluyendo 46 por no cumplir con los criterios de inclusión. Finalmente, 25 fueron elegidos para revisión a texto completo; y de estos, 14 artículos fueron seleccionados para la extracción de resultados. Además, se incluyeron 11 artículos identificados de otras fuentes, que en conjunto hacen un total de 25 estudios para revisión.

## Flujograma del proceso de recopilación de información y resultado

A continuación, se presenta el siguiente flujograma



Elaboración propia.

## **1. SÍNDROME DE DOWN**

El Síndrome de Down (SD), es una condición genética congénita con mayor prevalencia en el mundo, producto de una triplicación total o parcial del cromosoma 21 y es considerada la causa más común de discapacidad intelectual (5). A nivel mundial, se estima que el SD ocurre en uno de cada 1000 a 1100 nacimientos vivos, y que cada año nacen entre 3000 y 5000 niños con esta condición. Si bien las manifestaciones y capacidades son diferentes en cada niño; la calidad de vida de las personas con SD mejora cuando se satisfacen sus necesidades médicas y educativas, incluyendo sus controles de salud y una intervención temprana oportuna (1).

## **2. DESARROLLO MOTOR EN NIÑOS CON SÍNDROME DE DOWN**

Uno de los desafíos que enfrentan los niños con SD son las dificultades en el desarrollo motor. Entre las que destacan la reducción del tono muscular, reacciones posturales inadecuadas, alteración de la propiocepción, hipermovilidad articular, problemas de control de tronco, equilibrio y coordinación (10).

Estas limitaciones se relacionan principalmente con la hipotonía muscular generalizada que afecta al repertorio motor temprano de niños con SD; también pueden presentar algunos problemas de salud como alteraciones cardíacas congénitas, disfunciones tiroideas, trastornos gastrointestinales, problemas visuales, auditivos y la obesidad que pueden afectar a la función motora (11,12).

En comparación con niños con desarrollo típico, los niños con SD desarrollan un ritmo más lento en la adquisición de habilidades motoras gruesas. Durante los primeros 18 meses de vida, desarrollan progresivamente la capacidad de sentarse y poder desplazarse en el suelo. Entre los 18 meses y los 3 años, logran ponerse de

pie y caminar de manera independiente; y entre los 3 y 6 años, adquieren habilidades más complejas como correr, saltar y subir o bajar escaleras (9). En promedio, aprenden a caminar aproximadamente un año más tarde en comparación a otros niños; la marcha independiente representa un hito fundamental en esta etapa, ya que tiene un impacto multidimensional que influye directamente en el desarrollo motor, cognitivo y social del niño (13).

### **3. INTERVENCIÓN TEMPRANA EN EL DESARROLLO MOTOR EN NIÑOS CON SINDROME DE DOWN**

La intervención temprana (IT) se considera un conjunto de actividades planificadas, estructuradas y multidisciplinarias para brindar una atención integral a niños y a sus familias desde el nacimiento hasta los seis años de edad, especialmente aquellos con trastornos del desarrollo o riesgo de padecerlo, como el SD. La IT tiene como objetivo potenciar las capacidades motoras, cognitivas, sociales y emocionales del niño, reducir los efectos de la discapacidad y favorecer su autonomía funcional dentro de su entorno familiar y social (5,14). Un estudio referente al desarrollo de las habilidades motoras en bebés con SD, menciona que niveles reducidos de movimiento están asociados a retrasos en el desarrollo motor, especialmente en el control postural y el movimiento antigravitatorio (15).

La IT orientada al desarrollo motor se enmarca dentro de un abordaje interdisciplinario; sin embargo, el desarrollo motor constituye un ámbito de la fisioterapia pediátrica, la cual se enfoca en el tratamiento de las alteraciones del movimiento y del control postural presentes en niños con SD desde los primeros meses de vida. Desde esta perspectiva, la fisioterapia temprana utiliza estrategias

terapéuticas planificadas y sistemáticas, tales como el ejercicio terapéutico, el entrenamiento funcional y la facilitación del movimiento, con el objetivo de favorecer la adquisición progresiva de habilidades motoras gruesas y finas acordes a la edad, así como optimizar la calidad del movimiento (8).

Este enfoque se sustenta en los principios de la plasticidad cerebral y en la secuencia del desarrollo motor infantil, considerando que las experiencias motoras tempranas influyen directamente en la organización del sistema neuromuscular y en la adquisición de habilidades funcionales; durante los primeros años de vida existe un periodo de mayor plasticidad cerebral, lo que permite que en un entorno rico en estímulos adecuados, junto con una terapia específica dirigida, favorezca a una mayor efectividad en los resultados de las intervenciones terapéuticas (7).

Si bien la IT comprende un abordaje interdisciplinario, la presente revisión se enfoca específicamente en la IT orientada al desarrollo motor, desde el enfoque de fisioterapia, debido a su rol fundamental en la adquisición de habilidades motoras en niños con SD, así como en la interpretación de los resultados observados en las distintas modalidades de IT descritas en la literatura.

#### **4. MODALIDADES DE INTERVENCIÓN TEMPRANA ORIENTADAS AL DESARROLLO MOTOR EN NIÑOS CON SD**

##### **4.1. Intervención temprana orientada al control postural**

El control postural es esencial para el desarrollo motor y un desafío en los niños con SD. La IT basada en ejercicios tiene efectos positivos en el desarrollo motor, ya que contribuye a la mejora de la estabilidad postural e independencia funcional (16). Una de las modalidades más relevantes de la IT es el “tiempo boca abajo” es

una actividad importante para el desarrollo motor en la primera infancia; estimula el control antigraavitatorio desde los primeros meses de vida. La incorporación de juguetes con estímulos visuales y auditivos durante esta actividad mejora el levantamiento de cabeza, fortaleciendo la musculatura cervical y de tronco, facilitando la adquisición progresiva de hitos motores iniciales (17).

Un estudio evaluó los efectos del inicio temprano del tiempo boca abajo en bebés con SD que comenzaron la intervención antes de las 11 semanas. La muestra estaba conformada por 19 bebés con SD de 0 a 20 semanas, distribuidos en dos grupos, de inicio temprano y el otro grupo de inicio tardío; se excluyeron de la intervención a los infantes que presentaban alguna condición médica grave o inestable (como cardiopatías congénitas complejas no estabilizadas o con cirugías recientes). La intervención consistió en un programa diario de 90 minutos, implementados por padres en el hogar, la cual fue evaluado cada mes durante 12 meses, mediante la escala Bayley Scales of Infant. Las evaluaciones fueron realizadas por el investigador principal, un fisioterapeuta pediátrico, entrenado para la aplicación de la escala de medición. Los resultados mostraron que los bebés que comenzaron el programa antes de las 11 semanas de nacimiento presentaron un desarrollo motor superior en comparación con los que iniciaron más tarde, durante los tres primeros meses del inicio del estudio. Los efectos fueron notables como en el control cefálico, apoyo de antebrazos y sedestación independiente; la cual evidencia que la IT del tiempo boca abajo reduce el retraso motor y promueve un progreso más rápido del control postural, estableciendo una base sólida para habilidades motoras posteriores (18).

#### **4.2. Intervención temprana sensoriomotora**

El bajo tono muscular afecta al repertorio motor temprano de bebés con SD, la cual presentan un retraso en el procesamiento de la percepción táctil, disfunciones en el sistema motor y sensorial (19).

Se considera al masaje infantil como una estrategia de estimulación sensoriomotora que favorece el tono muscular y a la maduración del sistema nervioso central. Esta técnica se basa en la estimulación táctil, kinestésica y propioceptiva mediante movimientos suaves de presión, estiramiento y flexión-extensión, aplicados por los padres o terapeutas capacitados (20). Un estudio analizó los efectos a corto plazo del masaje infantil en el desarrollo de bebés con SD. Se incluyeron a 32 bebés de 4 a 8 meses de edad, todos los participantes recibían atención temprana habitual. El grupo experimental recibió masaje infantil durante 5 semanas, 10-15 minutos diarios, incluyendo movimientos secuenciales en extremidades, abdomen y tórax, con una presión moderada, aplicados por los padres que fueron capacitados por terapeutas especialistas. Los resultados, mostraron mejoras positivas en la edad de desarrollo motor, coordinación visomotora y desarrollo global, en comparación con el grupo control de los niños con SD. Estos hallazgos, fueron obtenidos mediante la escala Brunet-Lézine revisada, que permite evaluar el desarrollo motor, coordinación visomotora, lenguaje y área social, así como calcular la edad de desarrollo, las cuales fueron aplicadas por fisioterapeutas capacitados en el uso de la escala (21).

Un estudio referente al sistema Caretoy (CT), la cual es considerada una herramienta de telerrehabilitación; es un gimnasio biomecatrónico (compuesto por: entorno sensoriomotor interactivo, con cámaras, botones y altavoces, paneles

visuales estimulantes, un arco de luces y sensores de movimiento) conectado a un portátil que recibe datos sobre el comportamiento del bebé mientras juega; los padres realizan actividades guiadas con el bebé desde casa, pero es supervisado y ajustado remotamente por terapeutas especialistas; especialmente por fisioterapeuta pediátrico quién monitorea la correcta implementación del sistema CT. El estudio tuvo una muestra de 10 bebés con SD de 3 a 9 meses, con niveles motores iniciales heterogéneas que iban desde el control cefálico inicial hasta un control parcial del tronco. La intervención tuvo un periodo de 5 semanas, 3 veces por semana programado de 30 a 45 minutos por sesión. El grupo experimental utilizó sistema CT en comparación al grupo control (atención de terapia física), la cual mostraron mejoras superiores en corto plazo, en áreas como control postural, coordinación visomotora, interacción con estímulos visuales y aumento de la actividad motora espontánea, evaluadas mediante el Infant Motor Profile (IMP) y Alberta Infant Motor Scale (AIMS) (22).

#### **4.3. Intervención temprana orientada a la adquisición de la marcha**

El entrenamiento en cinta de correr es una de las intervenciones tempranas más estudiadas en niños con SD, teniendo como objetivo la marcha independiente, mejorar la coordinación, el control postural y la fuerza desde etapas preambulatorias. Un estudio en el 2001, que tuvo como objetivo determinar si la práctica en cinta de correr podría reducir el retraso en adquisición de la marcha en niños con SD. La muestra fue de 30 lactantes con trisomía 21, asignados aleatoriamente a dos grupos (control y experimental). Todos los participantes iniciaron el estudio cuando alcanzaban la capacidad de sentarse de forma

independiente durante 30 segundos, obteniendo la aprobación de su pediatra y del cardiólogo si fuera el caso correspondiente; se evaluó el progreso motor general mediante la escala Bayley Scales of Infant Development. Se demostró que la práctica constante de niños con SD en cinta motorizada 5 días por semana durante 8 minutos diarios, guiada por los padres en el hogar, lograron la marcha con apoyo y la marcha independiente entre 74 y 101 días antes de aquellos niños que solo llevaron fisioterapia convencional (13).

Posteriormente en el 2008, se intentó mejorar la efectividad del protocolo de entrenamiento en cinta rodante para niños con SD, modificando gradualmente la intensidad; participaron 30 lactantes los cuales fueron asignados a un grupo de entrenamiento de baja intensidad y a otro grupo de alta intensidad individualizado, teniendo en cuenta los criterios de exclusión como aquellos niños con SD con alteraciones médicas severas. La intervención fue realizada en el hogar por los padres con un seguimiento periódico del equipo especialista, el criterio para iniciar la intervención fue la capacidad de dar mínimo 6 pasos con apoyo en un tiempo determinado en cinta de correr, siendo la mayoría de 10 meses de edad. Se evidenció que el grupo que realizó el protocolo individualizado y progresivamente más intenso tuvo un incremento en la frecuencia de pasos y lograron acelerar la adquisición de hitos motores como la marcha independiente (19,2 meses), en comparación del grupo control que realizó entrenamiento de baja intensidad (21,3 meses) (23).

#### **4.4. Intervención temprana fisioterapéutica orientada en el enfoque del neurodesarrollo**

El Concepto Bobath busca estimular la transferencia de peso, promoviendo la adquisición de habilidades motoras en diferentes posturas, decúbito prono, supino, sedestación y bipedestación. Una investigación tuvo como objetivo evaluar y comparar el desarrollo motor del gateo antes y después del concepto Bobath en bebés con SD. La muestra fue de cuatro lactantes con edades entre 7 y 24 meses, que reciben intervención fisioterapéutica mediante el concepto Bobath, con una frecuencia de 2 sesiones semanales durante 3 meses, tuvo como resultado mejoría en el control postural, con un progreso general del 22,4% en la Escala de Desarrollo Motor de Alberta (AIMS), destacando su eficacia en el gateo y la coordinación motriz, evidenciando avances en el control postural y en las habilidades motoras necesarias para el inicio del gateo (24).

#### **4.5. Intervención temprana apoyada en tecnología virtual**

La realidad virtual es una tecnología emergente, que tiene la capacidad de permitir crear y tener control de un entorno dinámico tridimensional, que puede enseñar y corregir al niño durante su práctica con retroalimentación inmediata; la cual muestra beneficios en las funciones motoras, mejorando su equilibrio, coordinación dinámica y control postural; mediante entrenamiento repetitivo, observación, práctica y representación en pantalla de actividades específicas (25).

Una investigación, que tuvo como objetivo realizar una revisión de la literatura sobre el uso de tecnologías virtuales y computacionales en niños con SD, a partir de los 3 años de edad, clínicamente estables, con capacidad funcional de interactuar con entornos virtuales y seguir consignas visuales; refiere que las tecnologías como Xbox 360 con sensor Kinect y Nintendo Wii, permiten que los niños con SD se

muevan e interactúen con los objetos virtuales, siguieran estímulos visuales, completaran tareas motoras y cognitivas dentro de entornos digitales, favoreciendo a su equilibrio, coordinación, postura corporal, motricidad fina y gruesa, atención y la organización espacial. Además, se menciona un juego llamado MoviPensando, que consiste en transferir la silueta del niño a la pantalla, teniendo que tocar virtualmente objetos, la cual tiene como objetivo la estimulación motora y cognitiva del niño con SD. Estos resultados apoyan la utilización de la realidad virtual como una herramienta eficaz y adaptable, capaz de ajustarse a las necesidades individuales de cada niño, potenciando el aprendizaje motor en etapas tempranas del desarrollo (26).

## **5. BENEFICIOS DE LA INTERVENCIÓN TEMPRANA EN EL DESARROLLO MOTOR EN NIÑOS CON SÍNDROME DE DOWN**

### **5.1. Beneficios de la intervención temprana como abordaje global**

La IT genera efectos positivos en el desarrollo integral de los niños con SD, al potenciar sus habilidades motoras, cognitivas y adaptativas desde los primeros años de vida. Se evidencia que los niños que participan en programas de IT obtienen beneficios que se mantienen a largo plazo, reduciendo complicaciones resultantes de la hipotonía muscular e hipermovilidad articular, reflejando mayor autonomía, mejor control postural y un mejor desempeño motor (27–29).

Los beneficios de la IT para niños con SD son ampliamente reconocidos, actualmente tiene un enfoque hacia toda la familia, la participación activa de los padres genera mayores avances en el desarrollo motor de los niños con SD en

comparación con los tratamientos convencionales aplicados exclusivamente por terapeutas (30,31).

Un estudio en Latinoamérica, menciona que niños menores de un año con SD, participaron en un programa de estimulación temprana, las cuales todos los niños individualmente tuvieron cambios favorables en su rendimiento del 50% con respecto a su evaluación inicial, se observó una mejora en su desempeño motor, cognitivo y emocional (32).

## **5.2. Beneficios de la intervención temprana según modalidades de intervención**

Dado que las modalidades de intervención temprana presentan características, objetivos y mecanismos de acción distintos, los beneficios se describen a continuación según el tipo de intervención:

1. La IT orientada al control postural, particularmente a través del posicionamiento en decúbito prono o tummy time, ofrece beneficios fundamentales para el desarrollo motor en infantes con SD. Esta modalidad favorece el desarrollo del control cefálico y de tronco, el fortalecimiento de la musculatura antigravitatoria y la adquisición progresiva de habilidades motoras gruesas que son prerrequisitos para hitos posteriores como sedestación y locomoción; además, promueve una mayor exploración activa del entorno, facilitando la interacción con el ambiente. La evidencia indica que iniciar esta intervención de forma temprana contribuye a prevenir la progresión del retraso motor, siendo considerada como una estrategia postural simple, accesible y eficaz dentro de los programas de IT para niños con SD (18).

2. La IT sensoriomotora en niños con SD ofrece beneficios fundamentales para el desarrollo motor, especialmente durante los primeros meses y años de vida. La evidencia muestra que la estimulación táctil, propioceptiva y motora favorece el aumento del tono muscular, la mejora del control postural y la adquisición de habilidades motoras gruesas y finas (19). Además, estas intervenciones como el masaje infantil y el sistema Caretoy promueven una mayor exploración del entorno, fortaleciendo la integración sensorial y facilitando la participación activa del niño. Cuando se implementan de forma temprana, estructurada y adaptada, estas intervenciones contribuyen para optimizar el desarrollo motor y establecer bases sólidas para su aprendizaje y autonomía en niños con SD (21,22).
3. Con respecto a los beneficios de la intervención orientada a la adquisición de la marcha, se menciona al entrenamiento en cinta rodante; una revisión sistemática que incluyó 25 estudios, evidencia que todos los estudios reportan efectos positivos, beneficios en el desarrollo motor, equilibrio, coordinación, capacidad aeróbica y funciones cognitivas; destacando mayores beneficios en intervenciones iniciadas en edades tempranas, especialmente en la reducción de tiempo para la adquisición de la marcha independiente, con adelantos de hasta 3 a 4 meses en comparación con otras intervenciones convencionales. Se evidencia que la práctica repetida de pasos sobre cinta motorizada, individualizada y de mayor intensidad favorece una mayor frecuencia de pasos y facilita la organización motora para el inicio de la marcha (33).

4. Con respecto a la IT fisioterapéutica orientado al enfoque del neurodesarrollo, un estudio analizó los efectos de la fisioterapia temprana en el desarrollo motor en niños con SD, antes del primer año de edad, la cual consistió en un programa de fisioterapia, orientado a facilitar el control postural, transiciones posturales, apoyo de peso en miembros inferiores y la movilidad funcional, mediante técnicas de manejo terapéutico y estimulación motora. La frecuencia y duración del programa variaron según las características individuales de cada niño, se utilizó la escala de Gross Motor Function Measure (GMFM). Los resultados mostraron mejoras progresivas, especialmente en los ítems relacionados con control cefálico, sedestación independiente y transiciones posturales (8). El concepto Bobath es el más empleado en la intervención fisioterapéutica en las primeras etapas de vida, ya que se facilitan los patrones de movimiento, mejorando el control postural y disminuyendo la hipotonía muscular (24).
5. La IT mediante realidad virtual ofrece múltiples beneficios en el desarrollo motor en niños con SD. La evidencia menciona que esta modalidad de intervención proporciona entornos altamente motivadores e interactivos, ello genera la participación activa del niño, favoreciendo la repetición de tareas motoras sin generar fatiga o desinterés, ofreciendo retroalimentación inmediata y estimulando componentes motores, sensoriales y cognitivos que convierte a la realidad virtual en un recurso importante durante los primeros años de vida. Asimismo, la realidad virtual facilita el entrenamiento de habilidades motoras funcionales como el equilibrio, la coordinación y el control postural, respetando el ritmo de aprendizaje

individual y considerando la heterogeneidad propia del SD. Esta intervención como complemento de la terapia convencional contribuye a optimizar los resultados de la IT, promoviendo una mayor autonomía y participación del niño en actividades de la vida diaria (25,26).

## **6. IMPORTANCIA DEL ROL DEL FISIOTERAPEUTA EN LOS PROGRAMAS DE INTERVENCIÓN TEMPRANA EN NIÑOS CON SD**

Los programas de IT dirigidos a niños con SD, están conformados por diversos especialistas pediátricos quienes participan en la intervención; sin embargo, el fisioterapeuta pediátrico cumple un rol fundamental clave en el desarrollo motor.

Desde las primeras semanas de vida, el fisioterapeuta es responsable de valorar el tono muscular, posturas básicas, reacciones de enderezamiento y equilibrio, adaptando la intervención según la etapa del desarrollo motor del niño (27,30).

Diversos enfoques fisioterapéuticos han demostrado efectividad en esta población, una revisión sistemática y metaanálisis identificó dos tipos de ejercicio terapéuticos, aeróbico (cinta de correr) y neuromuscular (técnicas que incluyen abordajes articulares y movimientos resistidos, reacciones de equilibrio en diferentes posturas), como los más efectivos para potenciar la marcha y el desarrollo motor grueso en niños de 0 a 3 años. Este estudio sugiere que la terapia de ejercicio aeróbico tiene un papel potencialmente efectivo para promover marcha (34). Por otro lado, un estudio sobre diversas modalidades fisioterapéuticas, concluye que la fisioterapia es beneficiosa para la mejora de fuerza muscular y equilibrio,

empleando actividades como entrenamiento en cinta de correr, entrenamiento progresivo, ejercicios con pesas y terapia del neurodesarrollo (35).

El concepto Bobath es el más empleado en las primeras etapas, orientados a facilitar patrones de movimiento, mejorar el control postural y reducir la hipotonía muscular (24). De forma complementaria, la evidencia señala que el fisioterapeuta cumple un rol protagónico en la planificación y ejecución de las intervenciones dirigidas a optimizar el desarrollo motor en niños con SD (34,35).

Finalmente, estudios resaltan que el fisioterapeuta no solo aplica técnicas específicas, sino que desempeña funciones formativas, evaluativas y de seguimiento continuo, adaptando los programas a las necesidades individuales de cada niño y sus familias. Esta participación activa asegura la continuidad del proceso terapéutico, al aplicar estrategias específicas, de prevención y participación del niño en su entorno (9,13).

## **7. LIMITACIONES Y FORTALEZAS DE LA REVISIÓN REALIZADA**

Entre las principales limitaciones de esta revisión se encontró que la mayoría de estudios no incluyó un seguimiento prolongado, lo que limita la posibilidad de determinar conclusiones sobre los efectos a largo plazo de las distintas modalidades de intervención temprana. No obstante, se logró identificar algunos efectos positivos a corto plazo como en el control postural, fuerza muscular y marcha, en los programas de entrenamiento de cinta rodante.

También se observó pocos estudios en países latinoamericanos, lo que limita la aplicación del enfoque de intervención temprana en contextos sociales y culturales

similares, esto evidencia la necesidad de desarrollar más estudios en contextos como en de Perú.

Entre las fortalezas de esta revisión narrativa, se destaca que el estudio es replicable, ya que sigue una metodología estandarizada que permite reproducir cada proceso establecido. Además, el estudio presenta información relevante sobre las distintas modalidades más utilizadas en la actualidad de intervención temprana en niños con síndrome de Down; como la revisión de intervenciones innovadoras, que hacen uso de tecnologías virtuales, la cual amplía la perspectiva de incluir nuevas herramientas terapéuticas para el desarrollo motor infantil.

#### **IV. CONCLUSIONES**

1. En esta revisión narrativa, se identificaron efectos favorables de la intervención temprana sobre el desarrollo motor en niños con síndrome de Down, principalmente cuando las intervenciones se inician durante los primeros años de vida.
2. Entre las modalidades de IT se destacan: la IT orientada al control postural, la IT sensoriomotora, la IT orientada a la adquisición de la marcha, la intervención fisioterapéutica basada en el enfoque del neurodesarrollo, y finalmente, las intervenciones apoyadas en tecnologías virtuales. Estas modalidades constituyen los principales enfoques utilizados dentro de los programas de intervención temprana para favorecer el desarrollo motor.
3. Entre los beneficios de la IT en niños con SD, se concluye que su aplicación favorece de manera general a mejoras en el control postural, motricidad fina, motricidad gruesa, fuerza muscular, coordinación y equilibrio. Las modalidades de IT contribuyen a la adquisición progresiva de hitos del desarrollo como sedestación, gateo, bipedestación y marcha, optimizando el desempeño funcional del niño. En conjunto estos beneficios contribuyen una mayor autonomía motora, participación activa del niño con su entorno y un desarrollo integral durante la primera infancia.
4. Finalmente, se destaca el rol del fisioterapeuta pediátrico en los programas de IT, en la evaluación motora, planificación, seguimiento de la evolución del niño y capacitación familiar especialmente en modalidades innovadoras como Caretoy o realidad virtual, la cual el fisioterapeuta cumple un rol fundamental en la configuración, supervisión, adaptación del niño y la familia.

## V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Nations U. United Nations. United Nations; [citado 20 de noviembre de 2023].  
Día Mundial del Síndrome de Down | Naciones Unidas. Disponible en:  
<https://www.un.org/es/observances/down-syndrome-day>
2. Robles-Bello MA, Sánchez-Teruel D. Intervención temprana en Síndrome de Down: Una revisión sistemática. Revista iberoamericana de psicología. 2019;12(3):55-70.
3. Día Mundial del Síndrome de Down [Internet]. [citado 20 de noviembre de 2023]. Disponible en:  
<https://www.gob.pe/institucion/conadis/noticias/593360-dia-mundial-del-sindrome-de-down>
4. Agulló IR, González BM. Factores que influyen en el desarrollo motor de los niños con síndrome de Down. Revista Médica Internacional sobre el Síndrome de Down. 1 de julio de 2006;10(2):18-24.
5. Campos-Campos K, Cruces GM, Marcelo MP, Segura KA, Castelli LF, Rocha CL. Importancia de la estimulación temprana para el desarrollo motor en niños con síndrome de Down: Una revisión sistemática. Revista Peruana de ciencia de la actividad física y del deporte. 8 de marzo de 2021;8(3):10-10.
6. Jain PD, Nayak A, Karnad SD, Doctor KN. Gross motor dysfunction and balance impairments in children and adolescents with Down syndrome: a systematic review. Clin Exp Pediatr. marzo de 2022;65(3):142-9.
7. Fredes D, Astudillo P, Lizama M, Fredes D, Astudillo P, Lizama M. Inicio tardío de programas de atención temprana en niños y niñas con síndrome de Down. Andes pediátrica. junio de 2021;92(3):411-9.

8. Arslan FN, Dogan DG, Canaloglu SK, Baysal SG, Buyukavci R, Buyukavci MA. Effects of early physical therapy on motor development in children with Down syndrome. *North Clin Istanbul*. 2022;9(2):156-61.
9. Habib-Hasan Z, Sheikh MS, Hoodbhoy Z, Azam I, O'Neil M. Early intervention physical therapy using «Parent Empowerment Program» for children with Down syndrome in Pakistan: A feasibility study. *J Pediatr Rehabil Med*. 2020;13(3):233-40.
10. Beqaj S, Jusaj N, Živković V. Attainment of gross motor milestones in children with Down syndrome in Kosovo - developmental perspective. *Med Glas (Zenica)*. 1 de agosto de 2017;14(2):189-98.
11. Aguilar PYG, Ochoa AP. EL BENEFICIO DE LA ESTIMULACIÓN TEMPRANA EN EL DESARROLLO MOTOR EN NIÑOS CON SÍNDROME DE DOWN DE 0 A 2 AÑOS. 2018;(1).
12. Weijerman M, de Winter P. Clinical Practice. The care of children with Down syndrome. *European journal of pediatrics*. 1 de diciembre de 2010; 169:1445-52.
13. Ulrich DA, Ulrich BD, Angulo-Kinzler RM, Yun J. Treadmill training of infants with Down syndrome: evidence-based developmental outcomes. *Pediatrics*. noviembre de 2001;108(5): E84.
14. Gómez-Cotilla R, López-de-Uralde-Selva M de los Á, Valero-Aguayo L. Efficacy of Early Intervention Programmes: Systematic Review and Meta-analysis. *Psicología Educativa*. 2 de enero de 2024;30(1):1-10.

15. Hauck JL, Felzer-Kim IT, Gwizdala KL. Early Movement Matters: Interplay of Physical Activity and Motor Skill Development in Infants With Down Syndrome. *Adapted Physical Activity Quarterly*. abril de 2020;37(2):160-76.
16. Zolghadr H, Yahyaei M, Sedaghati P, Ahmadabadi S. The impact of exercise interventions on postural control in individuals with Down syndrome: a systematic review and meta-analysis. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*. 3 de marzo de 2025;17.
17. Boutot EA, DiGangi SA. Effects of Activation of Preferred Stimulus on Tummy Time Behavior of an Infant with Down Syndrome and Associated Hypotonia. *Behav Anal Pract*. 23 de febrero de 2018;11(2):144-7.
18. Wentz EE. Importance of Initiating a «Tummy Time» Intervention Early in Infants With Down Syndrome. *Pediatr Phys Ther*. enero de 2017;29(1):68-75.
19. Yardımcı-Lokmanoğlu BN, Einspieler C, Sirtbaş G, Porsnok D, Arıkan Z, Livanelioğlu A, et al. Effects of Different Exteroceptive Experiences on the Early Motor Repertoire in Infants With Down Syndrome. *PTJ: Physical Therapy & Rehabilitation Journal*. septiembre de 2021;101(9):1-7.
20. Field T, Lergie S, Mora D, Bornstein J, Waldman R. Children with Down syndrome improved in motor functioning and muscle tone following massage therapy. *Early Child Development and Care*. 1 de mayo de 2006; 176:395-410.
21. Pinero-Pinto E, Benítez-Lugo ML, Chillón-Martínez R, Rebollo-Salas M, Bellido-Fernández LM, Jiménez-Rejano JJ. Effects of Massage Therapy on the Development of Babies Born with Down Syndrome. *Evid Based Complement Alternat Med*. 6 de mayo de 2020; 2020:4912625.

22. Inguaggiato E, Beani E, Sgandurra G, Cioni G, DD C. Feasibility of CareToy Early Intervention in infants with Down Syndrome. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*. 30 de noviembre de 2019; 8:3117-23.
23. Ulrich DA, Lloyd MC, Tiernan CW, Looper JE, Angulo-Barroso RM. Effects of Intensity of Treadmill Training on Developmental Outcomes and Stepping in Infants With Down Syndrome: A Randomized Trial. *Phys Ther*. 1 de enero de 2008;88(1):114-22.
24. Santos GR dos, Cabral LC, Silva LR, Dionisio J. Physiotherapeutic stimulation in infants with Down syndrome to promote crawling. *Fisioterapia em Movimento*. 2020;33: e003354.
25. Del Ciello de Menezes L, de Menezes LDC, Massetti T, Oliveira FR, de Abreu LC, Malheiros SRP, et al. Motor Learning And Virtual Reality In Down Syndrome-A Literature Review. *International Archives of Medicine [Internet]*. 2015 [citado 19 de octubre de 2025]; Disponible en: <https://www.academia.edu/download/99406112/a867c514a108d1a3c619077121c5bc545d95.pdf>
26. Boato E, Melo G, Filho M, Moresi E, Lourenco C, Tristao R. The use of virtual and computational technologies in the psychomotor and cognitive development of children with down syndrome: A systematic literature review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022;19(5):2955.
27. Connolly BH, Morgan S, Russell FF. Evaluation of children with Down syndrome who participated in an early intervention program. Second follow-up study. *Phys Ther*. octubre de 1984;64(10):1515-9.

28. Connolly BH, Morgan SB, Russell FF, Fulliton WL. A longitudinal study of children with Down syndrome who experienced early intervention programming. *Phys Ther.* marzo de 1993;73(3):170-9; discussion 179-181.
29. Vandoni M, Giuriato M, Pirazzi A, Zanelli S, Gaboardi F, Carnevale Pellino V, et al. Motor skills and executive functions in pediatric patients with down syndrome: a challenge for tailoring physical activity interventions. *Pediatric reports.* 2023;15(4):691-706.
30. Gibson D, Harris A. Aggregated early intervention effects for Down's syndrome persons: patterning and longevity of benefits. *J Ment Defic Res.* febrero de 1988;32 (Pt 1):1-17.
31. Del Giudice E, Titomanlio L, Brogna G, Bonaccorso A, Romano A, Mansi G, et al. Early Intervention for Children With Down Syndrome in Southern Italy: The Role of Parent-implemented Developmental Training. *Infants & Young Children.* enero de 2006;19(1):50-8.
32. Oliveira R, Ilha D, Mugnol C, Conceição R, Bitencourt S, Machado V, et al. Effect of early intervention in an interdisciplinary group of children with Down syndrome in a special integration center. *Fisioterapia Brasil.* 25 de diciembre de 2018; 19:651.
33. Kamińska K, Ciołek M, Krysta K, Krzystanek M. Benefits of Treadmill Training for Patients with Down Syndrome: A Systematic Review. *Brain Sciences.* mayo de 2023;13(5):808.
34. Rodríguez-Grande EI, Buitrago-López A, Torres-Narváez MR, Serrano-Villar Y, Verdugo-Paiva F, Ávila C. Therapeutic exercise to improve motor function

among children with down syndrome aged 0 to 3 years: a systematic literature review and meta-analysis. *Scientific Reports*. 2022;12(7).

35. Reffat S, Abdelazeim F. Evidence based physical therapy modalities on motor proficiency in children with Down syndrome: Meta-analysis of Systematic Reviews [Internet]. 2022 [citado 20 de octubre de 2025]. Disponible en: <https://www.researchsquare.com/article/rs-1804500/v1>

## ANEXOS

### ANEXO 1. TÉRMINOS UTILIZADOS

POBLACIÓN	CONCEPTO	CONTEXTO
Población infantil con	Intervención temprana	Desarrollo motor
síndrome de Down de 0 a 5	Estimulación temprana	Rendimiento motor
años (Trisomía 21).	Fisioterapia temprana	Habilidades
Infantes		motoras

---

¿Cuáles son los efectos de la intervención temprana sobre el desarrollo motor en niños con Síndrome de Down?

---

#### **Palabras claves / Descriptores / Operadores Booleanos**

P: ("child" OR "infant") AND ("Down Syndrome" OR "Trisomy 21")

AND

C: ("early intervention" OR "early stimulation" OR "Early Therapy" OR "early physiotherapy")

AND

C: ("motor development" OR "Psychomotor Performance" OR "Motor Skills Disorders" OR gross motor skills) NOT adult

## ANEXO 2. FÓRMULAS DE BÚSQUEDA UTILIZADAS

NÚMERO	BÚSQUEDA EN PUBMED	CANTIDAD
#1	((("child" OR "infant") AND ("Down Syndrome" OR "Trisomy 21"))	15991
#2	("early intervention" OR "early stimulation" OR "Early Therapy" OR "early physiotherapy")	39112
#3	("motor development" OR "Psychomotor Performance" OR "Motor Skills Disorders" OR gross motor skills) NOT adult	33495
#1 AND #2 AND #3	((("child" OR "infant") AND ("Down Syndrome" OR "Trisomy 21")) AND ("early intervention" OR "early stimulation" OR "Early Therapy" OR "early physiotherapy") AND ("motor development" OR "Psychomotor Performance" OR "Motor Skills Disorders" OR gross motor skills) NOT adult	23

NÚMERO	BÚSQUEDA EN GOOGLE SCHOLAR	CANTIDAD
#1	(("child" OR "infant") AND ("Down Syndrome" OR "Trisomy 21"))	17800
#2	("early intervention" OR "early stimulation" OR "Early Therapy" OR "early physiotherapy")	19100
#3	("motor development" OR "Psychomotor Performance" OR "Motor Skills Disorders" OR gross motor skills)	836000
#1 AND #2 AND #3	(("child" OR "infant") AND ("Down Syndrome" OR "Trisomy 21")) AND ("early intervention" OR "early stimulation" OR "Early Therapy" OR "early physiotherapy") AND ("motor development" OR "Psychomotor Performance" OR "Motor Skills Disorders" OR gross motor skills) NOT adult	1390