



Estrategia psicomotriz para potenciar la fuerza/coordinación en niños con síndrome de Down

Psychomotor strategy to enhance strength/coordination in children with Down syndrome

Janeth del Pilar López-Sevilla^{1*}  <https://orcid.org/0000-0003-2128-8325>

Nathalia Cristina Chamorro-Balseca¹  <https://orcid.org/0009-0005-1027-8916>

José Guillermo Caicedo-Merizalde¹  <https://orcid.org/0000-0001-5772-3304>

Carlos Leónidas Gutierrez-Alvarez¹  <https://orcid.org/0000-0002-7026-4015>

Manuel Gutiérrez-Cruz²  <https://orcid.org/0000-0002-1445-8659>

Giovanny Capote-Lavandero³  <https://orcid.org/0000-0001-6820-6118>

Amarilys Torres-Ramírez⁴  <https://orcid.org/0000-0002-5182-5497>

¹ Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE. Sangolquí, Ecuador.

² Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador.

³ Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador.

⁴ Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte Manuel Fajardo. La Habana, Cuba.

* Autora para la correspondencia: janethlopezs22@hotmail.com



RESUMEN

Introducción: El síndrome de Down implica diversas limitaciones en el orden motriz, que deben ser atendidas profesionalmente desde diferentes áreas de intervención. De ahí la importancia de diagnosticar e implementar estrategias motrices óptimas.

Objetivo: Evaluar los efectos de una estrategia psicomotriz para potenciar la fuerza/coordinación en niños con síndrome de Down.

Métodos: Investigación mixta (*pretest/postest*) que interviene a una muestra de 20 niños (5-6 años) con síndrome de Down, a partir de una estrategia motriz implementada por 12 semanas. Se valora en dos momentos de implementada la propuesta de intervención, con diversos indicadores de fuerza/coordinación a través de seis pruebas de valoración.

Resultados: Los indicadores de estudio obtienen en todos los casos mejoras significativas a favor del *postest* ($p < 0,05$), e incluyen: coordinación ojo-mano (*pretest*: 2,1 puntos; *postest*: 3,3 puntos +1,2), habilidades de lanzamiento y atrapado (*pretest*: 2,3 puntos; *postest*: 3,4 puntos +1,1), circuito de coordinación motriz (*pretest*: 2,0 puntos; *postest*: 3,2 puntos +1,2), empuje de pelota (*pretest*: 1,9 puntos; *postest*: 3,0 puntos +1,1), flexión de brazos (*pretest*: 2,2 puntos; *postest*: 3,3 puntos +1,1), y salto vertical (*pretest*: 2,0 puntos; *postest*: 3,1 puntos +1,1).

Conclusiones: La estrategia psicomotriz estructurada, lúdica y adaptativa para potenciar el desarrollo motor en términos de fuerza/coordinación en niños con síndrome de Down fue efectiva. Esta estrategia es una herramienta valiosa para los profesionales de la educación especial, la rehabilitación y la psicomotricidad, y de la salud en general, a la vez que contribuye a mejorar la calidad de vida y el bienestar integral de esta población.

Palabras clave: estrategia psicomotriz, fuerza/coordinación, síndrome de Down.

ABSTRACT

Introduction: Down syndrome involves various motor limitations, which must be attended professionally through different areas of intervention. Hence, it is important to diagnosing and implementing optimal motor strategies.

Objective: To evaluate the effects of a psychomotor strategy to enhance strength /coordination in children with Down syndrome.

Methods: A mixed (*pretest/posttest*) study involving a sample of 20 children (5-6 years old) with Down syndrome, from a motor strategy implemented for 12 weeks. It is evaluated in two moments of the implementation of the intervention proposal with several indicators of strength/coordination, through six assessment tests.



Results: The study indicators showed in all cases significant improvements in favor of the posttest ($p < 0.05$), and included hand-eye coordination (pretest: 2.1 points; posttest: 3.3 points. +1.2); throwing and catching skills (pretest: 2.3 points; posttest: 3.4 points. +1.1); motor coordination circuit (pretest: 2.0 points; posttest: 3.2 points. +1.2); ball pushing (pretest: 1.9 points; posttest: 3.0 points. +1.1); arm flexion (pretest: 2.2 points; posttest: 3.3 points. +1.1); and vertical jump (pretest: 2.0 points; posttest: 3.1 points. +1.1).

Conclusions: The structured, playful, and adaptive psychomotor strategy for enhancing motor development in terms of strength/coordination in children with Down syndrome was effective. This strategy is a valuable tool for professionals in special education, rehabilitation and psychomotricity, and in general health, while contributing to improve life quality and overall well-being of this population.

Key words: psychomotor strategy, strength/coordination, Down syndrome.

Recibido: 23/04/2025.

Aceptado: 08/06/2025.

INTRODUCCIÓN

El síndrome de Down (SD) es una alteración genética causada por la trisomía total o parcial del cromosoma 21, lo cual genera una serie de implicancias en el desarrollo físico, cognitivo, emocional y social del niño.⁽¹⁾ A nivel motor, los niños con SD suelen presentar hipotonía muscular, laxitud ligamentosa, coordinación deficiente y dificultades en la planificación y ejecución de movimientos.⁽²⁾ Estos aspectos interfieren en la adquisición de habilidades motoras gruesas y finas, lo que afecta directamente su autonomía y participación en actividades escolares y sociales.⁽³⁾

Dentro del marco del desarrollo motor, es fundamental comprender que el movimiento no solo tiene un valor funcional, sino que también es un medio de expresión, comunicación y aprendizaje.⁽⁴⁾ En este sentido, la psicomotricidad —entendida como la disciplina que integra los aspectos motores, cognitivos, emocionales y sociales del ser humano— cobra especial relevancia en la intervención con niños SD.⁽⁵⁻⁷⁾ La psicomotricidad promueve una visión global del niño, a la vez que considera su cuerpo como el primer medio de relación con el mundo, y su acción motriz como base del aprendizaje y del desarrollo de la identidad personal.

La intervención psicomotriz permite abordar las dificultades motoras desde una perspectiva lúdica, afectiva y estructurada, que requiere adaptaciones teóricas y metodológicas, en función de las necesidades del paciente.^(8,9) Mediante actividades específicas, los sujetos, independientemente de su rango de edad, fortalecen su tono muscular, mejoran su control postural, desarrollan la lateralidad, el equilibrio, la



coordinación y la motricidad fina.^(10,11) Esto les permite a los niños con down ganar confianza en sus capacidades, explorar su entorno con mayor seguridad y construir aprendizajes significativos desde la experiencia corporal.⁽¹²⁾ A su vez, el movimiento, cuando es acompañado de una intención comunicativa y afectiva, estimula funciones cognitivas, como la atención, la memoria, la percepción y la planificación.^(13,14)

Asimismo, la fuerza muscular y la coordinación motriz son dos componentes clave en el desarrollo psicomotor,⁽¹⁵⁻¹⁷⁾ y en su desarrollo se pueden implementar diversos métodos, modelos y procedimientos seleccionados en términos óptimos.⁽¹⁸⁻²⁰⁾ En los niños con SD, el trabajo sistemático y progresivo sobre estas capacidades resulta esencial para superar las limitaciones impuestas por la hipotonía y la debilidad ligamentosa. La debilidad muscular no solo compromete la ejecución de tareas motoras, sino que también puede provocar una mala alineación postural, afectar la marcha y la estabilidad. Por otro lado, la coordinación es indispensable para realizar actividades cotidianas como vestirse, alimentarse o escribir, las cuales requieren la integración de múltiples grupos musculares en una secuencia ordenada y eficaz.

Diversos estudios han demostrado que los programas de intervención psicomotriz generan mejoras significativas en el rendimiento motor de los niños con SD.⁽²¹⁾ Los que participan en programas estructurados de psicomotricidad logran avances en equilibrio dinámico, control de movimientos finos y coordinación bilateral. Por otra parte, el trabajo psicomotor favorece la regulación emocional, la autoimagen y la motivación, aspectos esenciales para el aprendizaje y la inclusión social.⁽²²⁾

La psicomotricidad relacional, en particular, plantea una mirada integradora y humanista del desarrollo. Esta corriente considera que el juego libre y simbólico, en un entorno seguro y contenedor, permite al niño revivir experiencias corporales significativas que le ayudan a organizar su mundo interno.⁽¹⁸⁾ En el caso de los niños con SD, este tipo de abordaje ayuda a canalizar tensiones, estimular la comunicación no verbal y reforzar el vínculo terapéutico, elementos que facilitan la adquisición de habilidades motrices y sociales desde una base afectiva sólida.

Además del abordaje terapéutico, la psicomotricidad tiene un importante rol preventivo y pedagógico en el contexto escolar.⁽⁸⁾ La inclusión de estrategias psicomotrices en el aula permite adaptar las actividades a las necesidades motrices de los niños con SD, favoreciendo su participación activa y su sentido de pertenencia.⁽⁹⁾ Los docentes, con el apoyo de especialistas, pueden incorporar dinámicas de movimiento que estimulen la fuerza y la coordinación, como juegos de equilibrio, actividades rítmicas, circuitos motores o tareas manipulativas con objetos diversos.

Es importante destacar que la efectividad de cualquier estrategia psicomotriz depende, en gran medida, de una planificación cuidadosa, de la observación constante y del respeto al ritmo individual del niño. La intervención debe basarse en una evaluación inicial que identifique las fortalezas y dificultades en los diferentes aspectos de la motricidad; establecer objetivos realistas y medibles que puedan ser ajustados a lo largo del proceso.⁽²³⁾ Asimismo, es fundamental contar con la participación activa de la familia y del entorno educativo, para garantizar la continuidad de las acciones y la coherencia entre los distintos contextos de desarrollo.



La fundamentación teórica de una estrategia psicomotriz dirigida a potenciar la fuerza y la coordinación en niños con SD se sustenta en un enfoque integral del desarrollo infantil, que reconoce el cuerpo como eje del aprendizaje, la emoción como motor de la acción y el juego como herramienta fundamental para la intervención. La psicomotricidad, aplicada de forma sistemática y adaptada a las características del niño, no solo mejora sus capacidades motoras, sino también contribuye a su bienestar emocional, su autoestima y su inclusión social.⁽¹²⁾ Por ello, se ha planteado como propósito de la investigación evaluar los efectos de una estrategia psicomotriz para potenciar la fuerza/coordinación en niños con síndrome de Down.

MÉTODOS

La investigación es de tipo descriptiva-explicativa de orden correlacional, con un diseño *pretest-postest* de un solo grupo, que permitirá evaluar los efectos en la fuerza/coordinación muscular luego de culminar el proceso de intervención.

Según los criterios de inclusión descritos a continuación, se detectó un universo de 21 niños con SD, estudiantes de la Unidad Educativa Matilde Amador, de la República del Ecuador. Se seleccionó una muestra representativa bajo un muestreo aleatorio simple ($n = 20$; confianza: 95 %; error: 5 %), siendo la muestra suficiente bajo la estimación del poder estadístico realizada con G^* power 3.1. Se considera un tamaño del efecto esperado de 0,8 (grande), un nivel de significación $\alpha = 0,05$ y un tamaño muestral de 20 participantes, lo que resulta en un poder estadístico de aproximadamente 0,80.

Los criterios de inclusión fueron: a) Todo participante con diagnóstico médico oficial de SD, certificado por un profesional de la salud autorizado; b) niños entre 5-6 años de edad, correspondiente a una etapa del desarrollo psicomotor en la que es factible observar mejoras significativas a partir de intervenciones estructuradas; c) niños que asistan de forma constante a un entorno institucional (escuela, centro terapéutico o centro de desarrollo infantil), lo que garantiza una estructura básica de rutina y socialización; d) niños que presenten un nivel mínimo de funcionalidad motora que les permita realizar desplazamientos autónomos y ejecutar actividades motoras básicas como caminar, agacharse, lanzar y empujar (esto aseguraría su participación activa en las actividades propuestas); e) niños disponibles para asistir regularmente a las sesiones de intervención psicomotriz durante el período establecido en el cronograma, lo cual permite la continuidad del tratamiento y la validez de los resultados, y f) consentimiento informado de padres/tutores.

Se excluirán niños con afecciones médicas agudas o crónicas (cardiopatías, trastornos osteomusculares graves, epilepsia no controlada, que puedan poner en riesgo su integridad física durante la actividad física.

Procedimientos

Estrategia psicomotriz "Jugando me fortalezco". Objetivo metodológico: Desarrollar una estrategia psicomotriz basada en el juego y la repetición funcional que estimule el



fortalecimiento muscular y la coordinación motriz en niños con SD. Duración del programa: 12 semanas; frecuencia: 2 sesiones por semana; duración de cada sesión: 45 a 60 min; grupo: máximo 10 niños, entre 5 y 6 años.

Fases de cada sesión. Fase 1 (10-15 min): juegos de locomoción (correr, saltar, caminar en puntas/talones), con música. Fase 2 (25-30 min): circuitos motores, juegos de arrastre, empuje, lanzamientos, equilibrio y coordinación. Fase 3 (10-15 min): respiración guiada, masajes suaves, estiramientos, retroalimentación emocional.

Actividades clave por áreas motrices:

Fuerza:

- Caminata con peso liviano (mochila con pelotas).
- Empuje de pelotas grandes o cuerdas con resistencia.
- Túneles de arrastre con peso (cojines, peluches).
- Juegos de tracción grupal (estilo soga).

Coordinación:

- Ensartar aros en conos.
- Juegos de lanzar y atrapar (pelotas de diferentes tamaños).
- Recorrer caminos marcados con líneas (zigzag, curvas).
- Actividades con pelotas de pilates y material inestable (colchonetas, bloques).

Equilibrio:

- Caminar sobre líneas, cintas o bloques.
- Juegos con plataformas inestables.
- Saltos sobre un pie, cambios de dirección.

Lateralidad y esquema corporal:

- Identificación de partes del cuerpo durante el movimiento.
- Juegos de imitación de posturas (espejo).
- Cambios de mano al lanzar o golpear pelotas.

Cronograma del programa (12 semanas: septiembre-noviembre de 2024):

Semanas 1-2. Eje principal: adaptación y confianza. Actividades destacadas: juegos libres guiados, reconocimiento corporal. Observaciones: observación inicial.

Semanas 3-4. Eje principal: fuerza básica. Actividades destacadas: empuje/arrastre de objetos, caminatas con peso. Observaciones: inicio del circuito motor.

Semanas 5-6. Eje principal: coordinación general. Actividades destacadas: juegos de lanzar y recibir, caminos marcados. Observaciones: aumentar complejidad progresiva.



Semanas 7-8. Eje principal: equilibrio y postura. Actividades destacadas: actividades sobre superficies inestables. Observaciones: integrar respiración.

Semanas 9-10. Eje principal: coordinación fina. Actividades destacadas: ensartado, manipulación de objetos pequeños. Observaciones: refuerzo visual-motor.

Semana 11. Eje principal: integración motora. Actividades destacadas: juegos grupales combinados (fuerza + coordinación). Observaciones: ensayos de autonomía.

Semana 12. Eje principal: evaluación y cierre. Actividades destacadas: repetición de actividades para medir progreso. Observaciones: retroalimentación familiar.

Como recomendaciones complementarias se indica reforzar siempre lo positivo, sin corregir bruscamente, usar música como regulador de ritmo y atención, adaptar la complejidad según progreso individual, e involucrar a la familia en ejercicios en casa al menos una vez por semana.

Instrumentos

Para determinar los efectos del proceso de intervención se aplicó las siguientes pruebas de valoración del rendimiento:

Test de coordinación ojo-mano. Objetivo: evaluar la coordinación entre la vista y las manos, crucial para tareas como atrapar, lanzar o manipular objetos. Procedimiento de la actividad: se utiliza una pelota blanda y de tamaño adecuado; el niño debe lanzar la pelota al aire y atraparla. Se puede modificar la tarea usando diferentes tamaños de pelota o cambiando la distancia del lanzamiento (cerca o más lejos). El evaluador observa la precisión, la habilidad para atrapar y el control en el movimiento de las manos. Baremo: atrapó la pelota sin dificultad (4 puntos); atrapó la pelota con algún rebote (3 puntos); atrapó la pelota con ayuda (guía de las manos, 2 puntos); no pudo atrapar la pelota, sin control (1 punto).

Prueba de lanzamiento y atrapado (pelota). Objetivo: evaluar la coordinación ojo-mano en tareas más complejas, como lanzar y atrapar una pelota. Procedimiento de la actividad: el niño se coloca de pie frente a un evaluador a unos 2-3 metros de distancia. El evaluador lanza una pelota (de tamaño y peso adecuado) al niño para que la atrape. Es importante permitir que el niño intente lanzar la pelota de vuelta. Este ciclo de lanzar y atrapar evalúa su habilidad para coordinar sus movimientos con la pelota. Baremo: realiza la acción de lanzar y atrapar de forma autónoma y efectiva (4 puntos); realiza la acción, pero con algunos rebotes o dificultades (3 puntos); necesita ayuda para lanzar o atrapar la pelota (2 puntos); no realiza la acción o muestra una coordinación mínima (1 punto).

Circuito de coordinación motriz (actividades con obstáculos). Objetivo: evaluar la coordinación motriz global y el equilibrio dinámico al realizar tareas que impliquen desplazamientos complejos. Procedimiento de la actividad: se diseña un circuito motor simple, que incluya actividades como saltar sobre líneas (puntos de apoyo, saltos pequeños), caminar sobre una línea recta (para evaluar el equilibrio), atrapar o pasar



pelotas a lo largo del recorrido, escalar (con supervisión) o superar pequeños obstáculos (barras bajas o plataformas). Baremo: completa el circuito con fluidez y precisión (4 puntos); completa el circuito, pero con algunas dificultades (3 puntos); completa el circuito, pero necesita ayuda significativa (2 puntos); no completa el circuito o muestra muchas dificultades (1 punto).

Prueba de empuje de pelota (fuerza). Objetivo: evaluar la fuerza en los brazos y la capacidad de empuje al realizar movimientos repetitivos. Procedimiento de la actividad: se coloca una pelota grande (de goma o similar) sobre el suelo y el niño debe empujarla durante 10 segundos hacia un punto determinado. Se evalúa la fuerza de empuje y si el niño puede mover la pelota de manera autónoma. Baremo: empuja la pelota con alta intensidad durante 10 segundos (4 puntos); empuja la pelota, pero con menos fuerza o dificultad (3 puntos); empuja la pelota, pero no con suficiente fuerza o por poco tiempo (2 puntos); no puede mover la pelota o requiere ayuda para empujarla (1 punto).

Prueba de flexión de brazos (modificada). Objetivo: medir la fuerza de los músculos de los brazos mediante una actividad funcional. Procedimiento de la actividad: el niño debe realizar flexiones de brazos con las manos apoyadas en el suelo o en una superficie elevada (por ejemplo, una mesa baja). Las flexiones pueden ser modificadas, lo que permite que el niño mantenga las rodillas en el suelo si es necesario, para facilitar la tarea. Baremo: realiza 5 o más flexiones sin dificultad (4 puntos); realiza entre 3 y 4 flexiones (3 puntos); realiza entre 1 y 2 flexiones (2 puntos); no puede realizar flexiones o muestra dificultades significativas (1 punto).

Prueba de salto vertical (medición de fuerza en piernas). Objetivo: evaluar la fuerza en las piernas y la capacidad de realizar un salto vertical. Procedimiento de la actividad: el niño debe saltar lo más alto posible desde una posición de pie, utilizando ambas piernas; se puede marcar la altura del salto en una pared o utilizar una cinta métrica. Este ejercicio mide la potencia en los músculos de las piernas, que es fundamental para evaluar su fuerza en actividades que impliquen desplazamiento o impulsos. Baremo: salta a una altura considerable (más de 30 cm; 4 puntos); salta a una altura moderada (20-30 cm; 3 puntos); salta a una altura baja (10-20 cm; 2 puntos); salta a una altura mínima o no realiza el salto (1 punto).

Como consideraciones generales se tendrá en cuenta que las pruebas de coordinación se centran en evaluar la capacidad del niño para realizar movimientos integrados y fluidos, como lanzar y atrapar pelotas o efectuar circuitos motrices. Además, las pruebas de fuerza se enfocan en medir la capacidad de los músculos para realizar tareas: empujar, saltar y realizar flexiones de brazos, donde se adapta el nivel de dificultad según las necesidades del niño. Por último, las evaluaciones deben ser lúdicas y funcionales, asegurando que los niños disfruten y se motiven a participar.

Los datos recolectados en las pruebas de valoración evidencian la no existencia de una distribución normal (prueba de Shapiro-Wilk). Por ende, se utilizó estadística no paramétrica para dos muestras relacionadas, en específico la prueba de rangos con signos de Wilcoxon ($p \leq 0,05$) y se aplicó desde el *software* SPSS v. 27 (SPSS, Inc., Chicago, IL). Por otra parte, para determinar si la muestra es suficiente, se utilizó el *software* libre G*power 3.1.



RESULTADOS

Con las pruebas de valoración del rendimiento aplicadas en dos momentos del proceso de intervención se obtienen los datos que muestra la tabla 1.

Tabla 1. Resultados de las pruebas de fuerza/coordinación

Prueba	Pretest	Postest	Diferencia	Valor-p
Coordinación ojo-mano	2,0	3,3	1,1	p < 0,05
Lanzamiento y atrapado	2,3	3,5	1,2	p < 0,05
Circuito de coordinación motriz	2,0	3,2	1,2	p < 0,05
Empuje de pelota	1,9	3,0	1,1	p < 0,05
Flexión de brazos	2,2	3,3	1,1	p < 0,05
Salto vertical	2,0	3,1	1,1	p < 0,05

Los hallazgos evidencian avances constantes en las evaluaciones realizadas para valorar la coordinación y la fuerza en niños con SD después de la aplicación de la estrategia psicomotriz. Se nota un aumento medio de 1,1 a 1,2 puntos en una escala de 1 a 4 para las variables estudiadas. El análisis de rangos con signos de Wilcoxon reveló una diferencia considerable entre los valores previos y posteriores a la intervención, con valor-p menor que 0,05 en todos los casos de estudio.

Tal y como se evidencia en la tabla 2, los rangos promedios son mayores en el *postest* que en el *pretest*, indicativo de una mejora notable en la mayor parte de los sujetos estudiados, donde los rangos positivos fueron iguales o mayores a 18 en todas las capacidades y habilidades físicas estudiadas.



Tabla 2. Resultados de la prueba de rangos con signos de Wilcoxon

Rangos		No.	Rango promedio	Suma de rangos
Coordinación ojo/mano. Posttest-coordinación ojo/mano. Pretest	Rangos negativos	-	-	-
	Rangos positivos	18	9,5	171
	Empates	2	-	-
	Total	20	-	-
Lanzamiento y atrapado. Posttest-lanzamiento y atrapado. Pretest	Rangos negativos	-	-	-
	Rangos positivos	18	9,5	171
	Empates	2	-	-
	Total	20	-	-
Circuito de coordinación motriz. Posttest-circuito de coordinación motriz. Pretest	Rangos negativos	-	-	-
	Rangos positivos	19	10	190
	Empates	1	-	-
	Total	20	-	-
Empuje de pelota. Posttest-Empuje de pelota. Pretest	Rangos negativos	-	-	-
	Rangos positivos	20	10,5	210
	Empates	-	-	-
	Total	20	-	-
Flexión de brazos. Posttest-flexión de brazos. Pretest	Rangos negativos	-	-	-
	Rangos positivos	18	9,5	171
	Empates	2	-	-
	Total	20	-	-
Salto vertical. Posttest-salto vertical. Pretest	Rangos negativos	-	-	-
	Rangos positivos	20	10,5	210
	Empates	-	-	-
	Total	20	-	-

DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar los efectos de una estrategia psicomotriz para potenciar la fuerza y la coordinación en niños con SD, en un rango etario de 5 a 6 años, lo cual evidenció efectos positivos en ambas capacidades físicas. Los resultados obtenidos, sustentados en una evaluación pre y post intervención mediante pruebas psicomotoras adaptadas, evidencian mejoras estadísticamente significativas en ambas dimensiones analizadas: fuerza ($p < 0,05$) y coordinación motriz ($p < 0,05$).

En primer lugar, se destaca que las pruebas seleccionadas fueron aplicadas en un entorno controlado, amigable y lúdico, lo que permitió una adecuada participación de los niños. Las pruebas utilizadas para medir la coordinación incluyeron: coordinación ojo-mano (*pretest*: 2,1; *posttest*: 3,3; diferencia: 1,1 puntos), lanzamiento y atrapado



(*pretest*: 2,3; *posttest*: 3,4; diferencia: 1,2 puntos) y el circuito de coordinación motriz (*pretest*: 2; *posttest*: 3,2; diferencia: 1,2 puntos). En cuanto a la fuerza, se aplicaron: empuje de pelota (*pretest*: 1,9; *posttest*: 3; diferencia: 1,1 puntos), flexión de brazos-modificada (*pretest*: 2,2; *posttest*: 3,3; diferencia: 1,1 puntos) y salto vertical (*pretest*: 2; *posttest*: 3,1; diferencia: 1,1 puntos). Estas herramientas permitieron cuantificar el desempeño motriz de forma progresiva y adaptada a las capacidades de la muestra.

Los resultados indican un incremento significativo en los niveles de ejecución, tanto en pruebas de coordinación como de fuerza, lo que permite afirmar que la estrategia implementada fue eficaz para el desarrollo motor global de esta población. Las pruebas de coordinación seleccionadas mostraron incrementos en los valores promedios de ejecución, pasando de rangos entre 2,0 y 2,3 en la evaluación inicial a entre 3,2 y 3,4 en la evaluación final. De forma paralela, las pruebas de fuerza arrojaron valores promedios iniciales entre 1,9 y 2,2, que ascendieron a valores entre 3,0 y 3,3 tras la intervención.

Desde un análisis estadístico, la aplicación de la prueba no paramétrica de los rangos con signos de Wilcoxon mostró diferencias estadísticamente significativas entre la medición pre y *posttest*, lo cual se considera significativo al emplear un umbral de $p < 0,05$, al igual que evidencia rangos positivos mayores o igual a 18 sujetos estudiados en todos los casos, indicativo de que la mayor parte de los sujetos mejoraron las capacidades físicas estudiadas. Esto sugiere que los cambios observados no responden a la variabilidad aleatoria, sino que están directamente relacionados con la intervención implementada.

Estos resultados respaldan la hipótesis inicial del estudio y confirman hallazgos previos en la literatura especializada.^(3,5,12) Investigaciones como las de Campos-Campos et al.,⁽²¹⁾ han evidenciado que los programas de intervención psicomotriz contribuyen significativamente a la mejora del tono muscular, la coordinación general y la planificación motora en niños con discapacidad intelectual, al manifestar la importancia de estimular motrizmente a los niños con discapacidad desde la primera infancia,⁽²⁴⁾ aspecto reforzado por otras obras desde el punto de vista teórico y metodológico.^(25,26) En este sentido, la estrategia aplicada se alinea con una perspectiva integradora del desarrollo psicomotor, la cual reconoce el cuerpo como eje de experiencia, aprendizaje y comunicación.

El diseño metodológico del estudio, que combinó una aproximación cuantitativa con un seguimiento cualitativo de la ejecución, permitió una valoración integral del impacto de la estrategia. La ficha de control cualitativo registró mejoras no solo en el rendimiento físico, sino también en la disposición emocional, la autonomía y la interacción social de los niños, aunque en estos últimos aspectos se requiere a futuro implementar pruebas de valoración para interpretaciones empíricas. Esto adquiere especial relevancia si se considera que el SD conlleva alteraciones en el desarrollo global que afectan tanto el plano motor, como el lenguaje, la cognición y la conducta adaptativa.⁽²⁷⁾

Además, cabe destacar que el programa fue estructurado en fases progresivas, con actividades lúdicas, repetitivas y adaptadas a los niveles individuales de los participantes, una orientación didáctica de importancia en la estimulación motriz.⁽²⁸⁾ Esta progresividad fue fundamental para evitar la frustración y promover la consolidación de



habilidades. Los elementos motivacionales, como el refuerzo positivo, la participación grupal y el uso de materiales atractivos (pelotas, aros, colchonetas) fueron claves para sostener el interés y la participación activa.

Otro aspecto relevante es el cumplimiento de los criterios de inclusión, que garantizó una muestra homogénea, con disponibilidad para la participación continua y sin condiciones médicas que contraindicaran la actividad física. La implicación activa de los padres y tutores también fue determinante, en tanto facilitó la adherencia al programa y permitió extender algunos aprendizajes al contexto familiar, un aspecto muy recomendado en la literatura internacional, como es el caso de Singal et al.⁽²⁹⁾

Desde una perspectiva funcional, la mejora en la fuerza y la coordinación se traduce en beneficios concretos para la vida diaria del niño.^(5,8,30) Incrementar la fuerza implica una mejor capacidad para realizar actividades como levantarse, empujar objetos o sostener materiales escolares. A su vez, una mayor coordinación incide positivamente en tareas como abotonarse la ropa, dibujar, participar en juegos de grupo, o desplazarse con mayor seguridad.

En síntesis, la estrategia psicomotriz aplicada no solo cumplió con el objetivo propuesto, sino también generó un impacto positivo a nivel funcional, emocional y social en los niños participantes, aunque en dicho aspecto se requiere mayor investigación empírica como recomendación para futuros trabajos. Esto refuerza la importancia de considerar programas psicomotores como una herramienta central dentro del abordaje integral del niño con SD. La evidencia aquí presentada sugiere que tales estrategias pueden y deben ser incorporadas sistemáticamente en contextos educativos, terapéuticos y comunitarios.

Por otra parte, aunque los resultados son prometedores, se identifican algunas limitaciones. El tamaño muestral reducido y la ausencia de un grupo control limitan la generalización de los hallazgos. Futuras investigaciones deberán ampliar la muestra, considerar variables sociodemográficas complementarias y aplicar diseños experimentales controlados. Además, sería valioso incorporar un seguimiento longitudinal para determinar la sostenibilidad de los efectos en el tiempo.

CONCLUSIONES

El estudio aporta evidencia concreta sobre la eficacia de una estrategia psicomotriz estructurada, lúdica y adaptativa para potenciar el desarrollo motor en términos de fuerza/coordinación de niños con SD. Esta estrategia representa una herramienta valiosa para los profesionales de la educación especial y de salud en general, la rehabilitación y la psicomotricidad, a la vez que contribuye a mejorar la calidad de vida y el bienestar integral de esta población.



AGRADECIMIENTOS

Al Grupo de Investigación Actividad Física, Deportes y Recreación (AFIDESA) de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Startin CM, D'Souza H, Ball G, et al. Health comorbidities and cognitive abilities across the lifespan in Down syndrome. *J Neurodev Disord*. 2020;12(1):4. DOI: 10.1186/s11689-019-9306-9.
2. Marini I, Fleming AR, Bishop M, et al. The psychological and social impact of chronic illness and disability. New York: Springer Publishing; 2023.
3. Jain PD, Nayak A, Karnad SD, et al. Gross motor dysfunction and balance impairments in children and adolescents with Down syndrome: a systematic review. *Clin Exp Pediatr*. 2021;65(3):142-9. DOI: 10.3345/cep.2021.00479.
4. Asqui Luna JE, León Sinche JC, Santillán Obregón RR, et al. Influencia de la teoría de las inteligencias múltiples en la educación física: estudio de casos. *Rev Cubana Invest Bioméd [Internet]*. 2017 [citado 15/02/2025];36(3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03002017000300012&script=sci_arttext&tlng=pt
5. Alesi M, Giustino V, Gentile A, et al. Motor coordination and global development in subjects with down syndrome: The influence of physical activity. *J Clin Med*. 2022;11(17):5031. DOI: 10.3390/jcm11175031.
6. Miraflores Gómez E, Rojas Vidaurre IP. La psicomotricidad vivenciada de Aucouturier como mejora del retraso madurativo motor en niños de 4 años. *Retos*. 2023;50:737-45. DOI: 10.47197/retos.v50.98869.
7. Mamani-Jilaja D, Laque-Cordova GF, Macedo-Atamari JT, et al. Psicomotricidad, desarrollo infantil y pruebas psicomotoras: un análisis de la investigación científica en Scopus. *Retos*. 2025;65:377-87. DOI: 10.47197/retos.v65.113055.
8. Calero Morales S, Garzón Duque BA, Chávez Cevallos E. La corrección-compensación en niños sordociegos con alteraciones motrices a través de actividades físicas adaptadas. *Rev Cubana Salud Pública [Internet]*. 2019 [citado 15/02/2025];45(4). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662019000400004
9. Rodríguez Torres AF, Naranjo Munive JE, Merino Alberca WV, et al. Adaptaciones curriculares en la enseñanza para alumnos con problemas respiratorios. *Rev Cubana Med Gen Integr [Internet]*. 2018 [citado 15/02/2025];33(4). Disponible en: <https://revmgi.sld.cu/index.php/mgi/article/view/717>



10. Salazar Quinatoa M, Calero Morales S. Influencia de la actividad física en la motricidad fina y gruesa del adulto mayor femenino. Rev Cubana Inv Bioméd [Internet]. 2018 [citado 15/02/2025];37(3). Disponible en: <http://www.revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/127/html>
11. Medrano Gómez AA, Vivas Jácome AL, Criollo Gualotuña WP, et al. Diagnóstico del nivel de coordinación espacial y rítmica en la asignatura de aeróbicos. Lect educ fís deportes [Internet]. 2015 [citado 15/02/2025];20(213). Disponible en: <https://www.efdeportes.com/efd213/coordinacion-espacial-y-ritmica-en-aerobicos.htm>
12. Hansen E, Nordén H, Ohlsson ML. Adolescents with intellectual disability (ID) and their perceptions of, and motivation for, physical activity and organised sports. Sport Educ Soc. 2023;28(1):59-72. DOI: 10.1080/13573322.2021.1969909.
13. Roso-Moliner A, Gonzalo-Skok O, Villavicencio-Álvarez VE, et al. Analyzing the Influence of Speed and Jumping Performance Metrics on Percentage Change of Direction Deficit in Adolescent Female Soccer Players. Life. 2024;14(4):466. DOI: 10.3390/life14040466.
14. Kelly LE. Adapted physical education national standards. 3rd ed. Illinois: Human Kinetics Publishers; 2020.
15. Iorga A, Jianu A, Gheorghiu M, et al. Motor coordination and its importance in practicing performance movement. Sustainability. 2023;15(7):5812. DOI: 10.3390/su15075812.
16. Argüello Pazmiño SM, Díaz Cevallos AC, Hidalgo MI, et al. Estudio de la fiabilidad del test de Fukuda en distintos ambientes y rotaciones angulares. Rev Cubana Enfermer [Internet]. 2019 [citado 15/02/2025];34(3). Disponible en: <https://revenfermeria.sld.cu/index.php/enf/article/view/2982>
17. Changiz T, Amouzeshi Z, Najimi A, et al. A narrative review of psychomotor abilities in medical sciences: Definition, categorization, tests, and training. J Res Med Sci. 2021;26(1):69. DOI: 10.4103/jrms.JRMS_965_19.
18. Calero-Morales S, Vinueza-Burgos GdC, Yance-Carvajal CL, et al. Gross Motor Development in Preschoolers through Conductivist and Constructivist Physical Recreational Activities: Comparative Research. Sports. 2023;11(3):61. DOI: 10.3390/sports11030061.
19. Roz-Faraco CC, Linares Baeza LC, Martínez-Heredia N. Evidence of the application of didactics in the classrooms, after training on fine psychomotricity provided to early childhood education teachers. Retos. 2022;45:124-37. DOI: 10.47197/retos.v45i0.88886.
20. Game Mendoza K, Vinueza Burgos GdC, Icaza Rivera DP, et al. Efectos de las estrategias colaborativas en el proceso académico de enseñanza-aprendizaje de voleibolistas prejuveniles. Retos. 2024;61:1172-83. DOI: 10.47197/retos.v61.109363.



21. Campos-Campos K, Monsalves Cruces G, Paredes Marcelo M, et al. Importancia de la estimulación temprana para el desarrollo motor en niños con síndrome de Down: Una revisión sistemática. *Rev peru cienc act fís deporte* [Internet]. 2021 [citado 15/02/2025];8(3):10. Disponible en: <https://rpcafd.com/index.php/rpcafd/article/view/152>
22. Lakkala S, Uusiautti S, Kyrö-Ämmälä O, et al. Students' Social Self-Image and Engagement with Studies within the Classroom: A Qualitative Multimethod Research on Teachers' Pedagogical Activities in Inclusive Education. *Int J Whole Sch* [Internet]. 2020 [citado 15/02/2025];16(1):35-60. Disponible en: <https://research.ulapland.fi/en/publications/students-social-self-image-and-engagement-with-studies-within-the>
23. Calero-Morales S, Villavicencio-Alvarez VE, Flores-Abad E, et al. Pedagogical control scales of vertical jumping performance in untrained adolescents (13–16 years): research by strata. *PeerJ*. 2024;12:e17298. DOI: 10.7717/peerj.17298.
24. Hauck JL, Felzer-Kim IT, Gwizdala KL. Early movement matters: Interplay of physical activity and motor skill development in infants with Down syndrome. *Adapt Phys Activ Q*. 2020;37(2):160-76. DOI: 10.1123/apaq.2019-0012.
25. Yunus FT, Widagda IM, Isma R. The effect of sensory-motor virtual reality on balance in children with clinical Down syndrome. *Diponegoro Med J*. 2024;13(2):66-71. DOI: 10.14710/dmj.v13i2.42137.
26. Potosí-Moya V, Paredes-Gómez R, Calero-Morales S. Effects of Nordic Exercises on Hamstring Strength and Vertical Jump Performance in Lower Limbs Across Different Sports. *Appl Sci*. 2025;15(10):5651. DOI: 10.3390/app15105651.
27. Sabat C, Arango P, Tassé MJ, et al. Different abilities needed at home and school: The relation between executive function and adaptive behaviour in adolescents with Down syndrome. *Sci Rep*. 2020;10(1):1683. DOI: 10.1038/s41598-020-58409-5
28. Airasca DA, Giardini HA. *Actividad física, salud y bienestar*. Buenos Aires: Nobuko; 2022.
29. Singal N, Mbukwa-Ngwira J, Taneja-Johansson S, et al. Impact of Covid-19 on the education of children with disabilities in Malawi: reshaping parental engagement for the future. *Int J Incl Educ*. 2025;29(1):112-28. DOI: 10.1080/13603116.2021.1965804.
30. Trujillo Galeano A, Andrade-Garcia LA, Garcia Marin LA. Implicaciones de la práctica deportiva (fútbol) en las destrezas motoras gruesas comprometidas en adolescentes con síndrome de Down. *Rev Iberoam Psicol Ejerc Deporte* [Internet]. 2024 [citado 15/02/2025];19(1):75-82. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9490905>



Conflicto de intereses

Los autores declaran la no existencia de conflictos de intereses.

Contribución de autoría

Janeth del Pilar López-Sevilla: conceptualización, adquisición de fondos, redacción del borrador original, revisión y edición.

Nathalia Cristina Chamorro-Balseca: conceptualización, administración del proyecto, redacción del borrador original, revisión y edición.

José Guillermo Caicedo-Merizalde: curación de datos y metodología.

Carlos Leónidas Gutierrez-Alvarez: análisis formal y metodología.

Manuel Gutiérrez-Cruz: supervisión y validación.

Giovanny Capote-Lavandero: investigación.

Amarilys Torres-Ramírez: investigación y adquisición de fondos.

Editor responsable: Silvio Soler-Cárdenas.

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO

López-Sevilla JP, Chamorro-Balseca NC, Caicedo-Merizalde JG, Gutierrez-Alvarez CL, Gutiérrez-Cruz M, Capote-Lavandero G, Torres-Ramírez A. Estrategia psicomotriz para potenciar la fuerza/coordinación en niños con síndrome de Down. Rev Méd Electrón [Internet]. 2025 [citado: fecha de acceso];47:e6576. Disponible en: <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/6576/6281>

