

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
UNIVERSIDAD NACIONAL
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO
DOCTORADO EN CIENCIAS DEL MOVIMIENTO HUMANO

EFFECTOS DE DIFERENTES INTERVENCIONES EN EL DESEMPEÑO DE LAS
DESTREZAS Y HABILIDADES MOTRICES: UN METAANÁLISIS

Tesis sometida a la consideración de la Comisión del Programa de Estudios de
Posgrado de Ciencias del Movimiento Humano, para optar al grado y título de
Doctorado Académico en Ciencias del Movimiento Humano

EMMANUEL HERRERA GONZÁLEZ

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio
Campus Presbítero Benjamín Núñez
Costa Rica

2023

Dedicatoria

Este trabajo se lo dedico a mi hija Sara, por la paciencia de tener un papá que trabaja en vacaciones, a mi esposa Liz por su comprensión y apoyo durante todos los años que duró el proceso, a mi papá y mamá, que me enseñaron el valor de la honestidad y responsabilidad, a mis hermanos y hermanas que siempre me mostraron su apoyo incondicional.

Agradecimientos

Para todas esas personas que de una u otra manera me enriquecieron durante este proceso, tanto profesores como compañero, así como, los órganos administrativos de cada universidad.

A mi grupo asesor que en sus observaciones o comentarios aportaron para poder mejorar como estudiante doctoral, académico y principalmente como persona.

Una mención especial para mi tutora que siempre se mantuvo de manera incondicional durante el proceso.

Esta tesis fue aceptada por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Ciencias del Movimiento Humano de la Universidad de Costa Rica y la Universidad Nacional, como requisito parcial para optar al grado y título de Doctorado Académico en Ciencias del Movimiento Humano.

Dra. María Marta Camacho Álvarez Decano
Sistema de Estudios de Posgrado, UCR

Dr. Jorge Salas Cabrera
Representante del Sistema de Estudios de Posgrado, UNA

Dra. María del Rocío Morera Castro
Tutora

Dra. Judith Jiménez Díaz
Asesora

Dr. Carlos Álvarez Bogantes
Asesor

Dra. Andrea Solera Herrera
Coordinadora de posgrado
Doctorado en Ciencias del Movimiento Humano

Emmanuel Herrera González
Sustentante

Tabla de contenido

Resumen	viii
Abstract	ix
Lista de Tablas	x
Lista de figuras	xi
Lista de abreviaturas	xii
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN	1
Antecedentes	1
Justificación	3
Planteamiento del problema.....	6
Objetivos.....	7
Hipótesis.....	7
Conceptos claves	8
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	10
Modelos y metáforas del desarrollo motor	10
Metáfora del reloj de arena	11
Modelo de la barrera de competencia.....	13
Metáfora de la montaña del desarrollo motor	14
Modelo de determinantes de Newell (constraints)	15
Importancia de las destrezas motrices en el ser humano.....	17
Las habilidades motrices y su influencia en el desarrollo humano	25
Intervenciones motrices y su influencia en las destrezas y habilidades motrices	35
Variables moderadoras evidencia científica.....	44
CAPÍTULO III METODOLOGÍA	47
Diseño	47
Revisión de literatura.....	47
Criterios de elegibilidad	47
Selección de artículos y codificación de información.....	48

Variables del estudio	49
Variable dependiente	49
Variable independiente.....	49
Variables moderadoras	49
Calidad de estudios individuales	50
Procedimiento para el cálculo del Tamaño de Efecto.....	50
Análisis de heterogeneidad, sesgo y sensibilidad	51
Análisis de variables moderadoras	51
CAPÍTULO IV RESULTADOS.....	52
Análisis según la escala de calidad de RoB 2	63
Análisis de sesgo y sensibilidad.....	65
Tamaño de efecto global y análisis de heterogeneidad.....	67
Variables moderadoras	73
Análisis conjunto de destrezas y habilidades motrices en variables categóricas	73
Análisis conjunto de destrezas y habilidades motrices en variables continuas.....	75
Edad	76
Cantidad de sesiones.....	76
Duración de semanas	76
Frecuencia por semana.....	77
Minutos por semana.....	77
Minutos totales de la intervención.....	77
Análisis variables moderadoras categóricas solo de destrezas motrices.....	78
Análisis de variables moderadoras continuas solo de destrezas motrices.....	80
La edad.....	80
Cantidad de sesiones.....	81
Duración de semanas	81
Frecuencia por semana.....	81
Cantidad de minutos por semana	81
Cantidad de minutos totales de la intervención	82

Análisis de variables moderadoras categóricas solo de habilidades motrices	83
Análisis variables moderadoras continuas solo de habilidades motrices	85
La edad.....	85
Cantidad de sesiones.....	85
Duración de semanas	85
Frecuencia por semana.....	86
Cantidad de minutos por semana	86
Cantidad de minutos totales de la intervención	86
CAPÍTULO V DISCUSIÓN	90
Variables moderadoras	91
Tipo de intervención	91
Características de la intervención	91
La edad.....	92
Tiempo total de la intervención	92
Sexo	93
Otras variables moderadoras.....	93
Mecanismos explicativos sobre el tipo de intervención	94
Mecanismos explicativos sobre la edad como variable moderadora en las destrezas ...	97
Mecanismos explicativos sobre la cantidad de sesiones y minutos totales	98
Aplicación práctica de los resultados	99
CAPÍTULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	101
Recomendaciones.....	102
Fortalezas y limitaciones	102
REFERENCIAS	104

Resumen

Las destrezas motrices (DM) y habilidades motrices (HM) tienen un rol fundamental para los procesos de crecimiento y maduración de las personas. **Propósito:** determinar el efecto de intervenciones motoras en el desempeño de las destrezas y habilidades motrices en diferentes grupos poblacionales por medio de una revisión sistemática y meta analítica y las posibles variables moderadoras que estarían influyendo en los procesos. **Metodología:** la búsqueda de las investigaciones se realizó en las bases de datos EBSCO, *SportDiscus*, *Scopus*, *Pub* y *Med* y *PsycINFO*, se utilizó la escala de calidad de Revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials (RoB 2). Se analizó la heterogeneidad por medio de la prueba Q de Cochran, además de la sensibilidad (I^2) y el sesgo por medio de Egger. Los análisis se realizaron con el programa OpenMEE (2016), bajo el modelo de efectos aleatorios (REML). Los intervalos de confianza se establecieron a un 95 % y el tamaño de efecto (TE) se calculó por medio de la diferencia entre las medidas (pretest y postest). **Resultados:** un total de 34 estudios cumplieron con los criterios de elegibilidad planteados. Se calcularon un total de 157 TE, 80 TE corresponden solo a las destrezas motrices y 77 TE para las habilidades motrices, los cuales representan a 3968 participantes en todos los análisis de los grupos experimentales se observa como las variables son influenciadas de manera positiva por la intervención motriz, en el caso del análisis conjunto de destrezas y habilidades motrices se encontró que ambas mejoran el desempeño cuando son expuestas a intervenciones motrices (TE = 0.756; $n = 136$; IC = 0.621, 0.891; Q = 898.372; $I^2 = 91.04$), así mismo el análisis solo en destrezas motrices (TE = 0.684.; $n = 70$; IC = 0.486, 0.882; Q = 495.442; $I^2 = 92.405$), igual manera el análisis solo en habilidades motrices (TE = 0.816.; $n = 66$; IC = 0.665, 0.966; Q = 395.033; $I^2 = 83.546$). Con respecto al grupo control la intervención no causó mejorías en las variables, en el análisis conjunto de destrezas y habilidades motrices se encontró que la intervención no causó beneficios en el desempeño de ambas (TE = 0.186; $n = 21$; IC = -0.003, 0.376; Q = 54.089; $I^2 = 66.73$), de igual manera se presentó en el análisis solo en destrezas motrices (TE = 0.246.; $n = 10$; IC = -0.028, 0.519; Q = 22.256; $I^2 = 64.606$) y de la misma manera en el análisis solo en habilidades motrices (TE = 0.171; $n = 11$; IC = -0.154, 0.496; Q = 36.814; $I^2 = 75.911$). Una meta regresión en variables categóricas sobre el tipo de intervención, mostró que tanto la perceptual-motor y el entrenamiento deportivo fueron diferentes al grupo control, evidenciando que las destrezas y habilidades mejoran su desempeño con estos tipos de intervenciones. En el caso de las variables continuas como la cantidad de sesiones, edad y el tiempo total de la intervención fueron factores que moderaron el TE global. **Conclusiones:** las intervenciones motoras ayudan a mejorar el desempeño de las destrezas y habilidades motrices. A su vez el trabajo perceptual – motor y el entrenamiento deportivo son trabajos prácticos que ayudan a mejorar el rendimiento motor de las personas

Abstract

Motor skills and abilities play a fundamental role in people's growth and maturation processes. **Purpose:** To determine the effect of motor interventions on the performance of motor skills and motor abilities in different population groups through a systematic and meta-analytic review and the possible moderating variables that would be influencing the processes. **Methodology:** the research was carried out in the EBSCO, SportDiscus, Scopus, Pub y Med and PsycINFO databases, using the Revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials (RoB²) quality scale. Heterogeneity was tested using Cochran's Q test, in addition to sensitivity (I²) and bias using Egger's. The analyzes were carried out with the OpenMEE (2016) program, under the random effects model (REML). The confidence intervals were established at 95% and the effect size (ES) was calculated by the difference between the measurements (pretest and posttest). A total of 34 studies met the proposed eligibility criteria. A total of 157 ES were calculated, 80 ES correspond only to motor skills and 77 ES to motor abilities, which represent 3968 participants. **Results:** In all the analyzes of the experimental groups, it is observed how the variables are positively influenced by the motor intervention, in the case of the joint analysis of motor skills and abilities. It was found that in (ES = 0.756; $n = 136$; CI = 0.621, 0.891; $Q = 898.372$; $I^2 = 91.04$), only in motor skills (ES = 0.684; $n = 70$; CI = 0.486, 0.882; $Q = 495.442$; $I^2 = 92.405$) only in motor abilities (ES = 0.816; $n = 66$; CI = 0.665, 0.966; $Q = 395.033$; $I^2 = 83.546$). In the case of the control group, the intervention did not cause benefits in the variables. In the case of the joint analysis of skills and motor abilities, it was found that in (ES = 0.186; $n = 21$; CI = -0.003, 0.376; $Q = 54.089$; $I^2 = 66.73$), only in motor skills (ES = 0.246; $n = 10$; CI = -0.028, 0.519; $Q = 22.256$; $I^2 = 64.606$) only in motor abilities (ES = 0.171; $n = 11$; CI = -0.154, 0.496; $Q = 36.814$; $I^2 = 75.911$) A meta-regression on categorical variables on the type of intervention showed that the perceptual-motor intervention and training sport were different from the control group, Showing that skills and abilities improve their performance with these types of interventions. In the case of continuous variables such as the number of sessions, age and total time of the intervention were factors that moderated the overall ET. **Conclusions:** the results obtained indicate that motor interventions help to improve the performance of motor skills and abilities. In turn, perceptual-motor work and sports training could provide new elements that make motor interventions more efficient and effective.

Lista de Tablas

Tabla 1 Resumen de investigaciones del efecto de intervenciones sobre las destrezas motrices.....	20
Tabla 2 Resumen de investigaciones en el área de habilidades motrices.....	28
Tabla 3 Metaanálisis realizados que miden el efecto de intervenciones sobre el desempeño en DM.....	37
Tabla 4 Metaanálisis entre sujetos que tienen como objeto de estudio las DM.....	40
Tabla 5 Metaanálisis de correlaciones que tienen como objeto de estudio las HM.....	42
Tabla 6 Principales características de los estudios incluidos para este metaanálisis-.....	54
Tabla 7 Evaluación del riesgo utilizando la escala de calidad de RoB 2	64
Tabla 8 Resumen de los tamaños de efecto globales de los grupos control de los análisis conjuntos de destrezas y habilidades motrices	67
Tabla 9 Resumen de los tamaños de efecto globales de los grupos experimentales, del análisis conjunto de destrezas y habilidades motrices	69
Tabla 10 Análisis conjunto de destrezas y habilidades motrices de subgrupos para variables categóricas-	74
Tabla 11 Meta regresiones por tipo de intervención análisis de conjunto destrezas y habilidades motrices-	75
Tabla 12 Meta regresiones análisis de conjunto destrezas y habilidades motrices	77
Tabla 13 Análisis de subgrupos en variables categóricas solo de destrezas motrices	79
Tabla 14 Meta regresiones por tipo de intervención solo de destrezas motrices	80
Tabla 15 Meta regresiones solo de destrezas motrices	82
Tabla 16 Meta regresión múltiple entre la edad y cantidad de sesiones solo de destrezas motrices-	83
Tabla 17 Análisis de subgrupos en variables categóricas solo de habilidades motrices	84
Tabla 18 Meta regresiones por tipo de intervención solo de habilidades motrices -.....	85
Tabla 19 Meta regresión solo de habilidades motrices	87
Tabla 20 Resumen de resultados de análisis de subgrupo en variables categórica	88
Tabla 21 Resumen de análisis de meta regresión en los tipos de intervención, comparados con el grupo control	88
Tabla 22 Resumen de resultados de meta regresión de las variables continuas	89

Lista de figuras

Figura 1. Reloj de arena . Un modelo de vida útil..	12
Figura 2. Pirámide que ilustra el modelo de las barreras de competencia. Tomado de Brian et al, 2020.	14
Figura 3. Ilustración de la montaña y las etapas del desarrollo motor según Clark y Metcalfe.	15
Figura 4. Modelo de determinantes de Newell...	16
Figura 5. Diagrama de flujo de la selección e inclusión de los estudios.	53
Figura 6. Gráfico de embudo global análisis conjunto de destrezas y habilidades motrices.	65
Figura 7. Gráfico de embudo solo de destrezas motrices.	66
Figura 8. Gráfico de embudo solo de habilidades motrices.....	66
Figura 9. Tamaño de efecto global e individuales de grupos control de los análisis conjuntos de destrezas y habilidades motrices.	67
Figura 10. Tamaño de efecto global e individuales de grupos control solo de destrezas motrices.....	68
Figura 11. Tamaño de efecto global e individuales de grupos controles solo de habilidades motrices.....	68
Figura 12. Tamaños de efecto global e individuales de los grupos experimentales análisis conjunto destrezas y habilidades motrices.	70
Figura 13. Tamaño de efecto global e individuales de grupos experimentales solo de destrezas motrices.....	71
Figura 14. Tamaño de efecto global e individuales de grupos experimentales solo de habilidades motrices.....	72
Figura 15. Cantidad de sesiones de las intervenciones.	76
Figura 16. Gráfico de edad.	80
Figura 17. Cantidad de sesiones solo por intervención en destrezas motrices.	81
Figura 18. Cantidad de minutos totales por intervención en habilidad motriz.	86

Lista de abreviaturas

Abreviatura	Significado de la abreviatura
AF	Actividad física
CEF	Clase de educación física
CD	Con diagnóstico
DI	Discapacidad intelectual
DM	Destrezas motrices
DMB	Destrezas motoras básicas
DMG	Desarrollo motor general
DL	Destrezas locomotoras
DMAN	Destrezas manipulativas
DCD	Trastorno del Desarrollo de Coordinación (por sus siglas en inglés)
ESTA	Establecido
EF	Educación física
FMS	Fundamentals motors skills (Destrezas motoras fundamentales)
GC	Grupo control
GE	Grupo experimental
MDS	<i>Motor Development Scale</i> (Escala de Desarrollo Motor)
HM	Habilidades motrices
IC	Intervalos de confianza
KTK	<i>Körperkoordinationstest für Kinder</i> (test de coordinación corporal)
IM	Intervención motriz
M	Promedio
MD	Movimiento diario
Mpre	Promedio del pretest
Mpost	Promedio del postest
<i>n</i>	Muestra
NO ESTA	No establecido
NR	No reporta
NA	No aplica
<i>p</i>	Nivel de significancia
PV	Problemas visuales
PC	Problemas de coordinación
PRO	Producto
PROC	Proceso
SD	Sin diagnóstico

Abreviatura**Significado de la abreviatura**

TE	Tamaño de efecto
TGMD2	<i>Test of Gross Motor Development 2</i> (Prueba de Desarrollo Motor Gueso 2)
TMGD3	<i>Test of Gross Motor Development 3</i> (Prueba de Desarrollo Motor Gueso 3)

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

En el siguiente apartado se resume la evidencia científica como antecedentes y justificación de esta propuesta investigativa.

Antecedentes

El desarrollo motor es un área de estudio que busca explicar los cambios continuos que se dan en el comportamiento motor durante el ciclo de la vida, influenciados por la biología de la persona, las condiciones del entorno donde se desenvuelve y la interacción de los requisitos de la tarea a la que se enfrenta (Clark y Whitall, 1989; Gabbard, 2018; Gallahue et al., 2012; Goodway et al., 2019). Durante la década de los 1940, el desarrollo motor se explicaba y entendía a partir de la maduración del sistema nervioso, sin embargo, en la actualidad se ha comprobado que los procesos planificados y realizados de manera sistemática juegan un papel relevante en la mejora de diferentes componentes motrices (Pérez, 2021).

Uno de los componentes de estudio en el área de desarrollo motor son las destrezas motrices (DM), las cuales son todas las tareas motoras que requieren control voluntario sobre los movimientos de las articulaciones y segmentos del cuerpo para lograr un objetivo (Magill y Anderson, 2017).

Evidencia científica muestra la importancia que poseen el desempeño de estas en las diferentes etapas de la vida. Por ejemplo, en población menor de 12 años se encontraron correlaciones positivas entre el desempeño de las DM, los niveles de actividad física y la intensidad de las misma, siendo estas dos últimas características determinantes como indicadores de la salud física de las personas (Fisher et al., 2005; Haga, 2008; Holfelder & Schott, 2014; Kambas et al., 2012; Stodden et al., 2008; Wrotniak et al., 2006). En personas adolescentes como adultas, un estudio meta analítico encontró correlaciones positivas de moderadas a grandes entre el desempeño de las DM y la aptitud física para estos grupos poblacionales (Utesch et al., 2018).

Estos resultados son similares a otras investigaciones donde se demostraron correlaciones positivas entre el desempeño de las DM y algunos de los componentes

de aptitud física como resistencia cardiovascular, equilibrio, fuerza abdominal, en el garre en piernas todas están relacionadas con la salud de las personas (Gísladóttir et al., 2014; Lima et al., 2017; O' Brien et al., 2016; Stodden et al., 2009; Stodden et al., 2013).

A su vez, se han efectuado investigaciones meta analíticas para entender el estado de la cuestión entorno al desempeño de las DM y la eficacia de programas de intervención, los resultados concluyen que los grupos que se han visto sometidos a algún tipo de intervención motora mejoran el desempeño de estas (Chaves-Castro et al., 2018; Jiménez-Díaz et al., 2019; Logan et al., 2012; Lorás, 2020; Morgan et al., 2013).

A pesar de que la mayoría de la literatura muestra resultados hacia la mejora del desempeño de las destrezas motoras, una investigación llevada a cabo por Bonvin et al. (2013), en una población con edad promedio de 3.3 años no encontraron beneficios de un programa de actividad física sobre las DM e indican la complejidad de implementar una intervención fuera del entorno de un centro educativo.

Es importante señalar que otro de los componentes de estudio en el área del desarrollo motor son las habilidades motrices (HM). Estas se pueden entender como rasgos o capacidades innatas que presentan la persona, y que pueden ser determinantes para potenciar el desempeño de destrezas específicas (Magill y Anderson, 2017). Dentro de ellas se incluyen: la precisión, la orientación espacial, el tiempo de reacción (Fleishman y Quintance, 1984), así como, el equilibrio dinámico, la agudeza visual, el seguimiento visual, la coordinación vista mano, y vista pie, entre otras (Magill y Anderson, 2017).

Un estudio efectuado por Osipov et al. (2018), donde midieron el equilibrio dinámico en judocas con edades entre los 12 y 13 años, encontraron diferencias estadísticamente significativas en el grupo experimental el cual recibió una intervención donde se incluían saltos mortales y ejercicios relacionados con situaciones específicas del deporte.

A su vez, Sadowski (2004), evaluó las características en la habilidad de coordinación corporal de atletas élite de taekwondo y kickboxing encontrando diferencias estadísticamente significativas por sexo, donde las habilidades dominantes en hombres fueron: ajuste motor, velocidad de reacción y orientación espacial; mientras que las mujeres fueron: ritmo, orientación espacial y velocidad de reacción.

Otra investigación efectuada en judocas con edad promedio de 17.5 ± 0.71 , establecieron correlaciones estadísticamente significativas y positivas entre movimientos

específicos en la competencia con habilidades relacionadas a la coordinación corporal, equilibrio, orientación espacial, ritmo y precisión de los movimientos en judocas juniors (Lech et al., 2011).

También, se han llevado a cabo investigaciones en deportes de conjunto como el voleibol, baloncesto, rugby. Un estudio encontró correlaciones estadísticamente significativas y positivas entre la coordinación corporal y el rendimiento de las destrezas específicas en el voleibol (Chagas et al., 2017). Asimismo, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre jugadores de élite de baloncesto y un grupo de personas amateur, en habilidades de coordinación manual (Kioumourtzoglou et al., 1998; Rovniy et al., 2018; Sadowski et al., 2015).

Además, se han efectuado estudios meta analíticos con el fin de tener un mejor entendimiento sobre la coordinación corporal en personas con diagnóstico de Trastorno de la Coordinación del Desarrollo (DCD), determinando que los principales déficits que esta población presenta son el área rítmica, la función ejecutiva, el control de la marcha y la postura, investigaciones muestran como las intervenciones basadas en la coordinación con tareas específicas son las más eficaces para desarrollar patrones motores estables (Offor et al., 2016; Smits-Engelsman et al., 2013; Wilson et al., 2013; Yu et al., 2018).

Como se señala anteriormente, las destrezas y las habilidades motrices han sido estudiadas en diferentes poblaciones y contextos, sin embargo, se ha encontrado durante la revisión de literatura que ambos conceptos en ocasiones son referenciados como sinónimos, sin embargo, las DM deben ser aprendidas, mientras que las HM están determinadas por condiciones hereditarias y pueden influir en el desempeño de las DM.

Es importante indicar que, de la literatura consultada, no se encontraron trabajos meta analíticos que estudiaran a ambas variables de manera conjunta. Por tanto, el propósito de la presente investigaciones fue analizar de forma meta analítica el efecto de intervenciones motoras en el desempeño de las destrezas y habilidades motrices en diferentes grupos poblacionales y las posibles variables moderadoras que estarían influyendo en los procesos.

Justificación

El desarrollo de las destrezas motrices en cualquier etapa de la vida se vuelve un factor fundamental en el ser humano, debido a que estas son el recurso mediante el

cual las personas tienen la capacidad de moverse e interactuar con el medio ambiente, permitiendo así un crecimiento, maduración y desarrollo de la persona (Gallahue et al., 2012; Wick et al., 2017).

Es en las primeras etapas de la vida donde las destrezas motrices son el elemento de expresión y de relación con el mundo externo, es el mecanismo más importante que el ser humano utiliza para evolucionar hacia la construcción de la corporeidad y sus dimensiones (Lora, 2011; Rota, 2015).

Existe evidencia científica que demuestra la relación entre un desarrollo eficiente de las destrezas motrices en la niñez y una adultez físicamente activa (Robinson et al., 2015; Stodden et al., 2008; Stodden et al., 2009). Además, investigaciones concuerdan que si en la etapa de la infancia, una persona presenta un bajo nivel en el desempeño de destrezas motoras básicas (DMB) se pueden dar más posibilidades de tener problemas relacionados con la salud como el sobre peso, obesidad u otro tipo de patologías (Bucco-dos Santos y Zubiaur-González, 2013; Cattuzzo et al., 2016; Haga, 2009; Rodrigues et al., 2016; Utesch et al., 2018).

Sin embargo, no solo las destrezas son elementos que interactúan cuando las personas se mueven, hay otro tipo de características que también son necesarias en las acciones motoras en el ser humano, estas son las habilidades motrices, las cuales son rasgos que influyen en el desempeño de DM, que tienen su génesis en la parte hereditaria y se pueden modificar con la práctica (Schmidt y Lee, 2020).

Dentro de las características innatas que pueden determinar el desempeño de una destreza se pueden incluir: la coordinación, la precisión del control, el tiempo de reacción, la velocidad, la fuerza explosiva y el equilibrio (Burton y Rodgerson, 2001; Fleishman y Quaintance, 1984). Según Magill y Anderson (2017), las habilidades motrices pueden ser contempladas como sinónimo del desarrollo perceptual-motor en el ser humano.

Se han realizado múltiples metaanálisis sobre el efecto de intervenciones y destrezas motrices (Chaves-Castro et al., 2018; Engel et al., 2018; Jiménez-Díaz et al., 2019; Logan et al., 2012; Lorås, 2020; Morgan et al., 2013; Utesch et al., 2018; Van Capelle et al., 2017; Wick et al., 2017), y habilidades motrices (Offor et al., 2016; Saha et al., 2017), no obstante, pocos estudios han explorado el efecto de intervenciones motrices sobre las habilidades y las destrezas motrices incluyendo las deportivas,

elementos de esta investigación que vendrían a contribuir en esta área del conocimiento y en su desempeño.

Estudios meta analíticos han indagado una serie de elementos que se deben valorar para determinar la efectividad de los diferentes tipos de intervenciones para mejorar las DMB entre las cuales destacan: la calidad del trabajo práctico , quiénes lo dirigen y si se involucran los padres (Veldman et al., 2016), así como, la cantidad de semanas de intervenciones, minutos de cada sesión, estructura y metodología, sin embargo, no existe una conclusión robusta acerca de la forma más asertiva para su planificación e implementación, para mejorar las destrezas (Chaves-Castro et al., 2018; Logan et al., 2012; Palmer et al., 2017), ni las habilidades motrices.

En el caso de las variables moderadoras Chaves-Castro et al. (2018) y Logan et al. (2012) encontraron que la edad si influía en el TE, mientras que Jiménez-Díaz et al. (2019) determinó lo contrario y Morgan et al. (2013) y Van Capelle et al. (2017) no la incluyeron en sus análisis. Por otro lado, Chaves-Castro et al. (2018), Morgan et al. (2013), Jiménez-Díaz et al. (2019) no hallaron que el sexo influyera en el TE y Logan et al. (2012) y Van Capelle et al. (2017) no la tomaron en cuenta en los análisis.

Otra variable moderadora estudiada ha sido el índice de masa corporal, Chaves-Castro et al. (2018), Logan et al. (2012) y Jiménez-Díaz et al. (2019) determinaron que este no influía en el TE, mientras que Logan et al. (2012), Morgan et al. (2013) y Van Capelle et al. (2017) no la estudiaron.

Otro aspecto analizado ha sido la condición de las personas participantes basándose en algún diagnóstico de discapacidad, Chaves-Castro et al. (2018), determinó que esta no influía en el TE, mientras tanto Jiménez-Díaz et al. (2019), Logan et al.(2012), Morgan et al. (2013) y Van Capelle et al. (2017) no fue tomada en cuenta para analizarla.

Las variables relacionadas con las características de la intervención como duración, frecuencia, minutos por sesión son quizás las más estudiadas, por su parte, Chaves-Castro et al. (2018), Logan et al. (2012) y Jiménez-Díaz et al. (2019) no encontrado que las variables influyeran en el TE, sin embargo, Van Capelle et al. (2017) si determinó que la frecuencia por semana era un factor que moderaba el TE.

El tipo de prueba (proceso-producto) empleado como instrumento es otro foco de atención en algunas investigaciones, por ejemplo Chaves-Castro et al. (2018) determinó

que el proceso influía en el TE, mientras que Morgan et al. (2013) estableció que era el producto, por otro lado, Jiménez-Díaz et al. (2019) analizó y no encontró que influyera, en esta misma variable Logan et al. (2012) y Van Capelle et al. (2017) no lo analizaron, sin embargo, Jiménez-Díaz et al. (2023) en un metaanálisis de tipo correlacional concluyeron que existe una relación positiva y estadísticamente significativa entre el desempeño real evaluado por medio de ambos tipos de pruebas.

El año de publicación del artículo fue tomado en cuenta por Chaves-Castro et al. (2018) y Morgan et al. (2013), quienes determinaron que moderaba el TE, mientras tanto Logan et al. (2012) lo analizó y encontró que no influía, Van Capelle et al. (2017) no lo analizó. Por último, la calidad de la investigación fue estudiada por Chaves-Castro et al. (2018) y Jiménez-Díaz et al. (2019) encontrando que la variable si influía mientras que los otros estudios no lo tomaron en cuenta para analizar.

El análisis de las variables moderadoras es un tema en el cual se requiere mayor cantidad de evidencias científicas que permita conclusiones más robustas, con el fin de comprenderlas y buscar la forma de aportar nuevos hallazgos que ayuden a las personas profesionales en movimiento humano a tomar decisiones en futuros procesos educativos, deportivos y para la salud, relacionados con las destrezas y habilidades motrices.

Planteamiento del problema

Con base en la evidencia científica existente, son las DM un elemento fundamental para que el ser humano interactúe y se desenvuelva con y en el entorno (Gallahue et al., 2012; Wick et al., 2017), y para lograr el desarrollo integral de las personas (Bucco-dos Santos y Zubiaur-González, 2013; Cattuzzo et al., 2016; Haga, 2009; Rodrigues et al., 2016; Utesch et al., 2018). A su vez, es comprendido que para lograr un adecuado desarrollo las DM, estas dependen de trabajos prácticos e intervenciones y que no se adquieren por solo un proceso de maduración en el ser humano (Chaves-Castro et al., 2018; Logan et al., 2012; Pérez, 2021).

De igual manera, se ha encontrado que las habilidades motrices son un elemento que puede influenciar el desempeño de las DM (Gabbard, 2018; Gallahue et al., 2012; Goodway et al., 2019). Por lo anterior, y dado que las DM y las HM se han analizado

frecuentemente por separado, es importante explorar cual es el comportamiento de estas variables analizadas de manera conjunta con respecto a las intervenciones motrices.

Objetivos

General

Determinar el efecto de intervenciones motoras en el desempeño de las destrezas y habilidades motrices en diferentes grupos poblacionales por medio de una revisión sistemática y meta analítica, y las posibles variables moderadoras que estarían influyendo en los procesos.

Específicos

- Efectuar una revisión sistemática basada en las destrezas y habilidades motrices para la fundamentación de un estado de la cuestión al respecto del tema de estudio.
- Establecer el tamaño de efecto de las intervenciones motoras en el desempeño de destrezas motrices en diferentes grupos poblacionales y las posibles variables moderadoras de este efecto.
- Establecer el tamaño de efecto de las de intervenciones motoras en el desempeño de habilidades motrices en diferentes grupos poblacionales y las posibles variables moderadoras de este efecto.

Hipótesis

Para este estudio meta analítico se plantearon las siguientes hipótesis de investigación:

H_1 : existe una mejoría en el desempeño de las destrezas y habilidades motrices (de manera conjunta) en diferentes grupos poblacionales posterior a la realización de una intervención motora.

H_0 : no existe mejoría en el desempeño de las destrezas y habilidades motrices (de manera conjunta) en diferentes grupos poblacionales posterior a la realización de una intervención motora.

H_1 : existe mejoría en el desempeño de las destrezas motrices en diferentes grupos poblacionales posterior a la realización de una intervención motora.

H_0 : no existe mejoría luego de una intervención motora en el desempeño de las destrezas motrices en diferentes grupos poblacionales.

H_1 : existe mejoría luego de una intervención motora en el desempeño de las habilidades motrices en diferentes grupos poblacionales.

H_0 : no existe mejoría luego de una intervención motora en el desempeño de las habilidades motrices en diferentes grupos poblacionales.

Conceptos claves

Destreza motora

Se conceptualizarán como todas las actividades o tareas motrices que requieren control voluntario sobre los movimientos de las articulaciones y segmentos del cuerpo para lograr un objetivo (Magill & Anderson, 2017). Para efectos de este metaanálisis se incluyeron: las destrezas motoras básicas (locomotoras y manipulativas) deportivas o especializadas.

Destrezas motoras básicas

Son las destrezas motoras que se desarrollan aproximadamente entre los 2 y 7 años. Las cuales se clasifican en locomotoras, no locomotoras y manipulativas.

Habilidad motora

Se define como una característica, capacidad innata, predispuesta por factores genético que a su vez pueden modificarse con la práctica, y que influyen en el desempeño de las DM (Magill y Anderson, 2017; Schmidt y Lee, 2020). Para efectos de este metaanálisis se incluyeron: el equilibrio (estáticos y dinámicos) y la coordinación (coordinación en los pasos, coordinación vista-mano, coordinación vista-pie, coordinación corporal).

Intervención en destrezas motrices

Son programaciones de actividades planificados y enfocados en tareas específicas relacionadas a la ejecución de destrezas motoras generales o especializadas.

Intervenciones en educación física

Son programas de actividades planificadas y enfocadas en los contenidos curriculares de esta materia, regidos por la institución educativa y se llevan a cabo durante las clases de educación física.

Intervenciones en habilidades motrices

Son programas de actividades planificados y enfocados en tareas específicas relacionadas al equilibrio o la coordinación (general o corporal, vista-mano y vista-pie).

Intervenciones recreativas

Aquellos programas de actividades planificados y enfocados en actividades recreativas, juegos dirigidos/actividades lúdicas, juegos tradicionales y actividades extracurriculares.

Intervención perceptual-motora

Se entenderá por intervención perceptual-motor aquellas investigaciones que describen haber utilizado actividades que involucran el trabajo de: conciencia espacial, conciencia temporal, conciencia corporal, conciencia de las direcciones, conciencia de los esfuerzos, conciencia del ritmo, percepciones (visual, auditivo, olfativo, gustativo, el tacto, kinestésica).

Intervenciones deportivas

Son todas aquellas intervenciones que se basan en aspectos técnicos específicos del deporte.

Juego libre

Se caracterizará por ser un espacio de juego espontáneo en el cual las personas participantes no reciben ningún tipo de instrucción, indicación u orientación de otro individuo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se realiza una revisión de literatura, con el fin de profundizar en el conocimiento existente de las destrezas y habilidades motoras, y los procesos subsecuentes que han sido estudiados y que pueden incidir en ellas. A continuación, se presentará información de los modelos y metáforas del desarrollo motor, evidencia sobre las destrezas y habilidades motrices y, por último, un recuento de literatura científica sobre la influencia de las intervenciones motoras en el desempeño de destrezas y habilidades motrices.

Modelos y metáforas del desarrollo motor

El desarrollo motor como área disciplinar estudia los cambios en el comportamiento motor que una persona enfrenta en el transcurso de su vida, así como los procesos subyacentes y como estos influyen en el desarrollo humano (Cattuzzo et al., 2016; Lubans et al., 2010; Payne & Isaacs, 2020).

Para entender el proceso de desarrollo motor, diferentes autores proponen teorías, modelos y metáforas, las cuales, funcionan como un constructo integrador de los hechos existentes y son organizados de tal manera que adquieren un significado, toman la información existente sobre el organismo humano y proporcionan una guía de desarrollo congruente con lo que se observa (Goodway et al., 2019; Payne y Isaacs, 2020). Estas proponen diferentes enfoques de como una persona va desarrollando su motricidad y como hay factores que pueden incidir o no en ello (Clark y Metcalf, 2002; Gallahue et al., 2012; Goodway et al., 2020)

A continuación, se explicarán la metáfora del reloj de arena de Gallahue (1998), el modelo de la barrera de competencia por Vern Seefeldt (1996), la metáfora de la montaña de desarrollo motor de Clark y Metcalfe (2002), y el modelo de los determinantes de (*Constraints*) de Newell (1986). Esta información permite explicar los comportamientos que una persona debe adquirir en el transcurso de toda su vida para poder interactuar y relacionarse de una manera eficiente y eficaz con el entorno.

Metáfora del reloj de arena

La metáfora es propuesta por David Gallahue entre las décadas de los años 80 y los 90 (Goodway et al., 2020), y se basa en un reloj de arena (ver figura 1), donde se entrelazan las fases del desarrollo motor, el ambiente y la genética. La comparación inicia cuando se visualiza al reloj de arena como el ser humano, en el cual se debe de colocar lo necesario para el desarrollo de la vida; un elemento fundamental es la arena, esta ingresa al reloj en dos recipientes diferentes, uno de estos es la herencia, la cual se relaciona con el momento de la concepción de una persona, y se determina la composición genética del individuo, independientemente de donde se desarrolle este, las características no cambiarán, es por ello que en la ilustración, el recipiente de herencia tiene una tapa la cual significa que la arena que sea vertida en este compartimiento quedará de manera fija para el resto de la vida, ya que la tapa no permite ingresar o quitar más arena.

El segundo contenedor, es el ambiente en el cual se desarrollará la persona, es por ello que este no tiene una tapa, símbolo muy representativo, ya que la arena ingresando al recipiente significa todas las interacciones que los seres humanos pueden tener con el ambiente y por las características de este contenedor se puede poner más o menos arena, situación que ejemplifica la interacción de las personas en el ambiente y como este es un factor determinante en los procesos de crecimiento y maduración (Gallahue et al., 2012).

En esta metáfora lo genético (un recipiente con tapa) y lo ambiental (recipiente sin tapa) se verá reflejado en el desempeño que se tenga en las diferentes fases que se han construido para entender y estudiar el movimiento humano.

La primera fase, son los movimientos reflejos, los cuales son definidos como involuntarios controlados subcorticalmente y que forman la base del desarrollo motor, y se pueden clasificar en movimientos reflejos primitivos y movimientos reflejos posturales. Esta etapa se extiende del nacimiento hasta el primer año de vida.

Posteriormente, se presentan los movimientos rudimentarios estos están influenciados en gran medida por la maduración y la aparición de secuencias de movimientos los cuales están provocados por el ambiente y que se pueden interpretar como una forma de sobrevivir, como características principales se encuentran una mayor

estabilidad, control de la cabeza, el cuello entre otras partes del cuerpo, esta fase se puede observar aproximadamente entre el primero y segundo año de vida (Gallahue et al., 2012).

Seguidamente, continuaría la etapa de las DMB, en la cual se aprenden las destrezas locomotoras (caminar, correr saltar, brincar, deslizar, galopar y hacer caballito) y manipulativas (lanzar, atrapar, rebotar, patear, golpear con objetos entre otras), permitiendo un aumento en la capacidad de controlar el cuerpo, así como de realizar movimientos continuos y más complejos que en las etapas anteriores, esta se desarrolla de los 2 a los 7 años.

Posteriormente, se presenta la etapa de los movimientos especializados, donde se mejora la estabilidad corporal, se da un mayor desempeño en las destrezas locomotoras y manipulativas, se inicia con la ejecución de movimientos más complejos debido a las demandas dadas por las situaciones ambientales.

Las destrezas en esta etapa se pueden relacionar con las específicas de cada deporte o práctica predeportivas y la edad en que se presenta esta fase es de los 7 años en adelante, después de este periodo se da una especialización de las destrezas motrices, que se verá influenciada por el tipo de deporte o actividad que la persona desarrolle, aspectos individuales (como genética y habilidades motoras) y factores ambientales se mostraría posterior a los 14 años (Goodway et al., 2020).

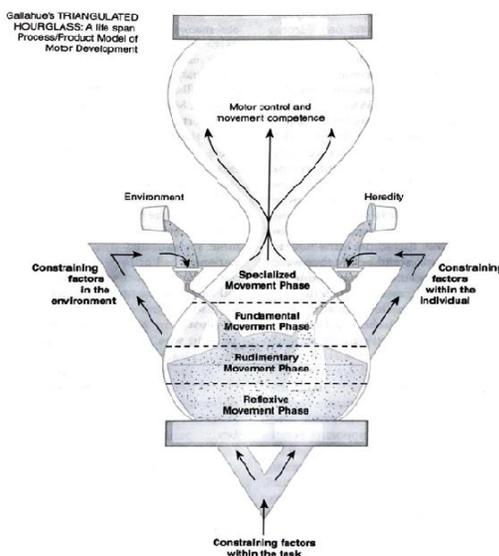


Figura 1. Reloj de arena triangulado. Un modelo de vida útil. Tomado de Goodway et al, 2020.

Modelo de la barrera de competencia

Vern Seefeldt propuso este modelo en el año de 1980, el cual establece que el desarrollo motor se produce a partir de la progresión durante períodos de crecimiento y maduración (ver figura 2). La propuesta es representada por una pirámide y dentro de esta figura existe un concepto de barrera de la competencia, y con estos elementos se explica el desarrollo motor del ser humano. Esta propuesta incluye períodos que se describen a continuación: los movimientos reflejos y postural, las DMB, la barrera de competencia, las destrezas motoras de transición y las destrezas deportivas específicas (Brian et ál., 2020).

En el primer período se encuentran los movimientos reflejos (ejemplo: prensión, succión, Babinski entre otros) y el posturales entendiéndose como las reacciones que se presentan en la infancia (ejemplo: rodar, sentarse y tirando hacia arriba para pararse), seguidos por un punto enmarcado en la primera infancia (de 2 a 5 años) centrado en la adquisición de DMB (ejemplo: correr, saltar, lanzar, atrapar), posteriormente, se presenta las destrezas motoras de transición las cuales son las precursoras a destrezas más complejas y son de uso específico en juegos y deportes (béisbol, fútbol, tenis). Por último, las destrezas específicas las cuales ya son utilizadas de manera especializada en los diferentes deportes. El modelo propone el concepto de la barrera de competencia, se ubica entre los niveles DMB en la primera infancia y la fase de destrezas motoras de transición.

Se justifica la ubicación de esta barrera entre las destrezas motoras fundamentales y transitorias debido a que, si los niños tienen dificultades para adquirir las destrezas fundamentales, los problemas para aprender y practicar las destrezas motoras de transición serán mayor y esto provocará una limitante para continuar en el proceso de desarrollo.

Para entender el concepto propuesto de la barrera, es necesario mencionar que esta se da en el cambio de una fase a otra, es decir, una barrera puede existir en un punto de transición a lo largo de un proceso de desarrollo. Por ejemplo una persona se encuentra en la interfase de transición la cual presenta como principal característica elementos motores basados en la estabilidad, para poder pasar a una nueva fase se necesitan adquirir elementos motrices diferentes con énfasis en la movilidad, claramente son diferentes a las características que se tenían, este paso a la nueva fase implican diferentes procesos intrínsecos como la integración perceptivo-motor,

motivación y autopercepción, todo esto contribuye a la percepción de barrera (Brian et al., 2020).

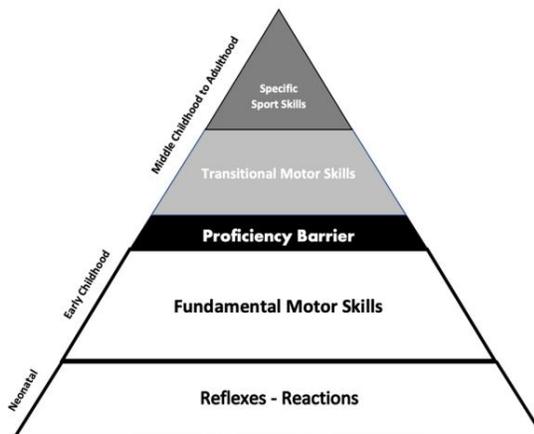


Figura 2. Pirámide que ilustra el modelo de las barreras de competencia. Tomado de Brian et al, 2020.

Metáfora de la montaña del desarrollo motor

Es realizada por Clark y Metcalfe (2002), y consiste en comparar el desarrollo motor con el escalar una montaña, caracterizándose este proceso por ser secuencial, no lineal, acumulativo y que definitivamente, necesita su tiempo para su evolución, este compendio de acontecimientos se encuentra influenciado por las habilidades, rasgos personales, diferencias del contexto y de la práctica. En esta metáfora el logro final que sería ubicarse en el pico de la montaña, significaría esa madurez en los patrones motores (Clark & Metcalf, 2002).

La metáfora describe el proceso como dinámico y destaca la importancia de la parte biológica y el medio ambiente, para impulsar el cambio en las fases, estas son nombradas como: las fases de movimientos reflexivo, preadaptado, patrones básicos, contexto específico y destrezas especializadas, además cuenta con un componente que los autores lo nombraron compensación, el cual se puede encontrar en cualquiera de las fases (Clark & Metcalf, 2002).

En la base de la montaña se encuentran los movimientos reflexivos, los cuales son primitivos, reflejos que tienen función de sobrevivencia y de adaptación al nuevo ambiente (ejemplo: prensión o succión), posteriormente, aparecen los preadaptados, en este periodo los comportamientos de movimientos ya no son reflexivos y ejecuta algunos

básicos (ejemplos: arrastrarse e iniciar a caminar), permitiendo que por primera vez los infantes se independicen y ganen autonomía en su diario vivir.

Posteriormente entre el primero y el séptimo año de vida se presentan las DMB, se adquieren, tanto las destrezas locomotoras (caminar, correr, galopar entre otras) como las manipulativas (atrapar, lanzar, patear entre otras), componentes básicos para la práctica de la actividad física y el deporte.

En la fase de contexto específico se presenta destrezas más complejas acorde con el deporte o actividades que se deseen realizar. En la metáfora de la montaña se propone un concepto clave: la compensación, que refiere a la capacidad que va adquiriendo la persona de realizar los ajustes de acuerdo con una gran variedad de factores que se pueden presentar como lo son las lesiones, la pérdida de fuerza, experiencias previas, limitaciones, gustos, entre otros (Goodway et al., 2020).

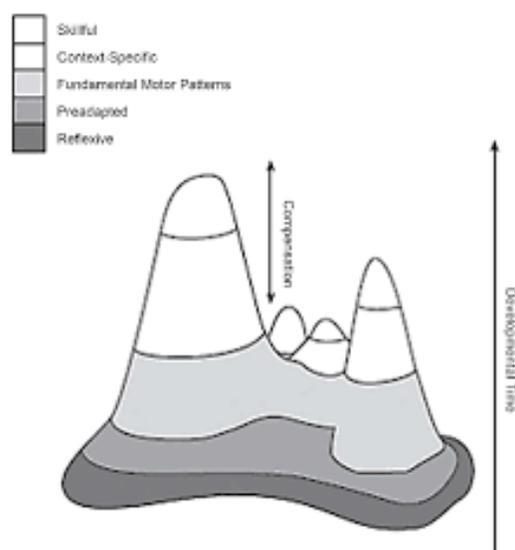


Figura 3. Ilustración de la montaña y las etapas del desarrollo motor según Clark y Metcalfe. Tomado de Goodway et al., 2020.

Modelo de determinantes de Newell (constraints)

El modelo de los determinantes (*Constraints*) fue propuesto por Newell (1986), y se ilustra con un triángulo donde interactúan tres diferentes elementos: la biología del individuo, la tarea o acción motriz, y el entorno sobre el desarrollo de la persona (ver

figura 4); estos determinantes afectarán el desarrollo durante la vida (Payne y Isaacs, 2020).

Si alguno de estos tres factores cambia, el movimiento resultante también, un ejemplo de ello es si una persona camina con zapatos sobre una superficie con piedras y luego lo hace descalzo, el patrón de caminar se verá afectado, producto de la variación que se dio en la superficie (Haywood y Getchell, 2020). Esto hace que los factores (restricciones) dentro de la tarea, el individuo y el entorno no solo se influyen entre sí (interacción), sino que también pueden modificarse (transacción) entre sí (Goodway et al., 2020).

En el determinante de la biología de la persona (a lo interno), se pueden encontrar tres tipos: los físicos (peso, talla, longitud de las extremidades), los estructurales (la altura, la longitud de las extremidades, la fuerza), y los funcionales los cuales están relacionados con la estructura conductual (motivación, miedo, enfoque de atención).

Otro de los factores (restricciones) es el de la tarea o acción motriz lo cual es una situación a lo externo de la persona e incluye los objetivos de movimiento y son específicos de la actividad (meter un tiro en el aro de baloncesto, un gol) y pueden encontrarse normados por elementos reglamentarios de deportes. Como último factor (restricción) se encuentra el ambiental que al igual que la tarea provienen de la parte externa del individuo y está caracterizado por factores como la temperatura, la cantidad de luz, humedad, la gravedad, las superficies de los pisos, entre otros (Haywood y Getchell, 2020).

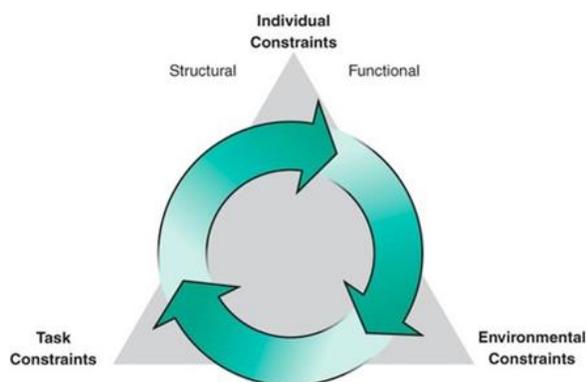


Figura 4. Constraints. Tomado de Haywood y Getchell, 2020.

A manera de resumen, estos modelos y metáforas anteriormente señalados (Clark y Metcalfe, 2002; Gallahue, 1998; Newell, 1986; Vern, 1996), permiten comprender la importancia del desarrollo motor en la evolución del ser humano, y como cada etapa requiere de diferentes cimientos tanto en el nivel de destrezas como habilidades que permitan interacciones con el entorno para una completa reciprocidad en la maduración y desarrollo entre todas las áreas la social, emocional-afectiva, cognitiva, física y la motora en el ser humano (Thelen, 2000; Whitall et al., 2020).

Importancia de las destrezas motrices en el ser humano

Evidencia científica respalda la importancia que poseen las destrezas motrices en el desarrollo de los seres humanos. En el nivel físico, por ejemplo se relacionan con parámetros de salud (Balaban, 2018; Fisher et al., 2005; Holfelder & Schott, 2014; Kambas et al., 2012; Stodden et al., 2008). En el nivel cognitivo y socio-emocional la interacción que las destrezas motrices permiten en el espacio físico se asocia con el manejo de emociones, socialización, aspectos conductuales, entre otros (Lubans et al., 2010; Palmer et al., 2019; Piek et al., 2013; Tsompanaki, 2019; Vidoni et al., 2014).

Las destrezas motrices, se han empleado como parámetros para indicar el nivel de desarrollo motor que una persona posee, como se pudo observar en los modelos o las metáforas anteriormente citados (Clark y Metcalfe, 2002; Gallahue, 1998; Newell 1986; Vern, 1996). Hay dos grandes grupos: Las DMB y las destrezas orientadas al deporte (Logan et al., 2018). Las DMB son actividades motrices generales, las cuales se convierten en los cimientos para situaciones que involucran movimientos más complejos, avanzados y específicos las cuales tienen una organización particular de tiempo y espacio (Gabbard, 2018).

Las DMB son clasificadas en tres grupos: locomotor, no locomotor y manipulativas. Las destrezas locomotoras son aquellas que le permiten a la persona transportarse de un lugar a otro, algunos ejemplos son: brincar, saltar, correr, deslizar, galopar, hacer caballito, entre otros. Las no locomotoras implican movimientos axiales y de equilibrio realizados con mínima o ningún desplazamiento, son las que involucran acciones de: flexión, torsión extensión y balancearse entre otros.

Las destrezas manipulativas son aquellas que involucran, control óculo-segmentario en el desprendimiento o interrupción de la trayectoria de objetos, utilizando segmentos corporales u objetos, entre estas destrezas se incluyen: lanzar, atrapar, golpear, batear, patear, entre otras (Gabbard, 2018; Gallahue et al., 2012; Goodway et al., 2019). Para efectos de este estudio únicamente se analizarán las destrezas locomotoras y manipulativas.

Por otro lado, las destrezas de una técnica específica de un deporte muestran una estrecha relación entre el proceso evolutivo-madurativo, con esto influyendo en la adquisición de movimientos más complejos, los cuales son necesario en los deporte (González, et al., 2015). Estas destrezas son nuevas formas de movimiento, orientadas hacia la especificidad de un deporte, se aprenden, se mejoran y automatizan provocando un cambio en la conducta motriz basada en la práctica, el entrenamiento y la repetición (Holt-Hale y Persse, 2015; Preatoni et al., 2013).

Las personas que presentan mejor desempeño en las destrezas motrices tienen mayores posibilidades de tener más participación en actividad física en su diario vivir o en el tiempo libre, permitiendo tener un estilo de vida saludable en el transcurso de la vida (Stodden et al., 2008).

Existe evidencia que concluye, que cuando a edades tempranas las personas tienen la posibilidad de moverse en diferentes contextos, experimentar con variedad de materiales para manipular e interactúan a través del movimiento con otras personas, sus capacidades perceptivas aumentan (Corbetta et al., 2014; Thurman & Corbetta, 2017), el bagaje motor es más amplio, lo que puede favorecer al aprendizaje de todo tipo de destrezas motoras, tanto las básicas como las orientadas algún deporte (Lucea, 1999). Sin embargo, con el pasar de los años los estilos de vida sedentarios son más frecuentes en la niñez, la adolescencia y la adultez, presentando bajos niveles de desempeño motor, lo cual, propicia la no participación en actividad física y más si estas les demanda mayor eficiencia y eficacia en el desempeño de las destrezas motrices (Stodden y Goodway, 2007).

También, se han realizado investigaciones enfocadas en la relación de las DM con el nivel de actividad física en la población adolescentes. Navarrete et al. (2021), en una revisión sistemática concluyeron que si existe asociación positiva entre las DM y la

adherencia hacia la AF. En otra investigación se determinó el grado de efectividad de ejercicio y la AF para mejorar las DM y la coordinación motora en las etapas de niñez y adolescencia, los investigadores concluyeron que este tipo de intervenciones eran eficaces para mejorar las destrezas locomotoras, las manipulativas y las tareas motrices complejas en menores de edad que se encuentran en una condición de sobre peso u obesidad (Han et al., 2018).

En otra investigación realizada con personas adultas jóvenes, encontraron mejoras estadísticamente significativas en los grupos experimentales comparado con el grupo control en las destrezas de saltar y lanzar, demostrando que en este tipo de población si se exponen a tareas motrices pueden mejorar el desempeño de los patrones motores (Jiménez-Díaz et al., 2020).

Investigaciones indican que las destrezas motrices puede mejorar su desempeño, si se exponen a procesos de intervención que estimulen el aprendizaje, esto sin importar la población con que se trabaje, aunque la mayoría de investigaciones se centran en las etapas de la niñez y la adolescencia (Bellows et al., 2013; Birnbaum et al., 2017; Chan et al., 2019; Cohen et al., 2015; Palmer et al., 2019). En contraposición, dos investigaciones encontraron que en una población de preescolar entre los 3 y 5 años luego de una intervención motora no se presentaron diferencias estadísticamente significativas en las destrezas manipulativas, ni entre los grupos controles y experimentales, ni tampoco entre pre y post del grupo experimental (Adamo et al., 2016; Wang, 2004).

Existen a su vez, otros aspectos relevantes que ha sido estudiado como las características de la duración de las intervenciones o los minutos por semana sin embargo, aún no se ha logrado determinar hallazgos contundentes que permitan dar claridad en este tema (Cohen et al., 2015).

En la tabla 1, se resumen investigaciones en el área de DM, que permiten observar cual es la tendencia que existe al realizarlas con esta temática según la población, el tipo de DM, de prueba utilizada, el tipo y tiempo que duró la intervención y los principales hallazgos

Tabla 1*Resumen de investigaciones del efecto de intervenciones sobre las destrezas motrices*

Autores	Tipo de destreza	Participantes	Tipo de prueba	Tipo de intervención	Tiempo de intervención	Principales hallazgos
Adamo et al. (2016)	DMB	3 a 5 años $n = 83$ niños ♂=83	TGMD-2 Proceso	Motriz	> 6 meses	Diferencias estadísticamente significativas entre los GC y GE. GE mejoró en las DMB ($p < 0.05$) y las DL ($p < 0.05$). DMAN no hubo diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$).
Bellows et al. (2013)	DM y HM	3 a 5 años $n = 201$ ♂=110 ♀=90	PDMS-2 Proceso	Motriz (DL y DMAN) y habilidad motora (Estabilidad)	4.5 meses, 4 días a la semana de 15 a 20 minutos, total 72 lecciones	Diferencias estadísticamente significativas entre los GE y GC. GE una interacción estadísticamente significativa entre tiempo y GE ($F_{(1,186)} = 22.62, p < 0.05$). Subprueba de estabilidad, interacción entre GE y tratamiento $F_{(1,194)} = 4.85, p < 0.05$. Subprueba locomotora, interacción tiempo GE $F_{(1, 194)} = 10.44, p < 0.001$. Subprueba locomotora, interacción tiempo GE $F_{(1, 186)} = 8.261, p < 0.005$.

Autores	Tipo de destreza	Participantes	Tipo de prueba	Tipo de intervención	Tiempo de intervención	Principales hallazgos
Birnbaum et al. (2017)	DMB	M = 4.6 ± 0.69 años n = 1293 ♂=725 ♀=568	Mixta producto	Intervención recreativa (actividades lúdicas y reorganización de espacios)	12 meses	Hubo diferencias estadísticamente significativas entre el GE y GC. El GE en salto lateral se observaron diferencias ($p < 0.01$), al igual que en salto longitud ($p < 0.01$). Los niños lograron una mejora en los saltos laterales que las niñas ($p < 0.05$). Niños menores de 4.5 años no mostraron beneficio estadísticamente significativo, mientras que los niños mayores mejoraron.
Chan et al. (2019)	DMB	M = 8.4 ± 0.56 n = 276	TGMD-3 Proceso	Motriz, capacitando a educadores que desarrollaran las actividades. Tipo de trabajo basada en la evaluación del aprendizaje.	550 minutos (2 veces por semana, entre 45 y 70 minutos por día)	Efectos positivos y estadísticamente significativos en la interacción entre tiempo por grupo en DL ($p < 0.05$), DMB ($p < 0.01$). No hubo diferencias en las DMAN, entre los grupos control y experimental ($p > 0.05$).

Autores	Tipo de destreza	Participantes	Tipo de prueba	Tipo de intervención	Tiempo de intervención	Principales hallazgos
Hui et al. (2019)	DMB	M = 8.2 ± 1.2 años n=131 ♂=NR ♀=NR	TGMD-2 Proceso	Intervención motriz (basada: correr, saltar, atrapar, patear y lanzar).	8 semanas, 40 minutos a la semana	Los niños con DCD tienen un dominio de DMB significativamente más pobre que los no diagnosticados con DCD. No obstante, los niños con DCD, obtuvieron mejoras estadísticamente significativas en las DMB entre las mediciones de pre a postest ($p < 0.05$).
Cohen et al. (2015)	DMB	M = 8.5 años n=460 ♂=211 ♀=249	TGMD-2 Proceso	Intervención motriz. Apoyo de maestros y padres de familia	12 meses	Se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre el GE y GC en las DMB ($p < 0.05$) y no se observó interacciones entre las destrezas y el tiempo de la intervención.
Donath, et al. (2013)	Destreza deportiva	M = 10.1 ± 0.4 años n = 34 ♂=21 ♀=13	Saltos Consecutivos producto	Intervención en habilidad motriz (slackline, entrenamiento en de equilibrio en cuerdas)	6 semanas, 5 veces por semana, 10 minutos por día	El rendimiento del salto no mejoró ($p > 0.05$).
Deli et al. (2006)	DMB (DL)	M = 5.4 años n = 75 ♂=36 ♀=39	TGMD proceso	Intervención motriz Intervención en HM	10 semanas de intervención	Mejoras estadísticamente significativas tanto en las destrezas de correr y saltar de ambos grupos experimentales, como entre estos mismos con el control.

Autores	Tipo de destreza	Participantes	Tipo de prueba	Tipo de intervención	Tiempo de intervención	Principales hallazgos
Giagazoglou et al. (2019)	DMB (DL)	M = 5.21 ± 0.60 años n = 32 ♂=15 ♀=17	Griffiths test II proceso	Intervención motriz	12 semanas	Mejoras en la motora gruesa (F (1,62) = 176.40, p < 0.001, n² = 0.077).
Palmer et al. (2019)	DMB	3-5 años M = 4.7 ± 0.46 n = 46 ♂=19 ♀=27	TGMD-3 proceso	Intervención motriz	15 semanas, 30 minutos diarios, total de sesiones 45	Mejoras en las DMB. Los hombres mejores que las mujeres en DMAN (p < 0.05).
Wang, (2004)	DMB	3-5 años n = 60 ♂=NR ♀=NR	PDMS 2 proceso	Intervención en habilidades motrices (perceptual-motor)	6 semanas, 30 minutos dos veces por semana, 12 sesiones	Los resultados mostraron diferencias (p < 0.05) entre el GE y el grupo GC en el total de las DM, así como en las DL. Así mismo no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en las DM, entre el GE y GC.

Nota: DMB=Destrezas motoras básicas; DM=Destrezas motrices; DL=Destrezas locomotoras; DMAN=Destrezas manipulativas; DCD= Trastornos de desarrollo de la coordinación; ♂=Masculino; ♀= Femenino; GC=Grupo control; GE=Grupo experimental, M= Promedio; NR= No reporta. Elaboración propia.

En resumen, en la tabla 1 se incorporaron 11 investigaciones El rango de edad de las personas participantes oscila entre los 3 y 10 años. Del total de artículos analizados el 90% (n = 10) midieron DMB y un 10 % (n = 1) destrezas deportivas; un 63 % de las evaluaciones se realizaron con el instrumento del TGMD en algunas de sus versiones y el 37 % restante se utilizaron otra

prueba de medición. Entre los principales hallazgos encontrados, se indica que un 72.2 % ($n = 8$) de las intervenciones influyen de manera positiva y estadísticamente significativa en los participantes que recibieron algún tratamiento, no obstante, un 27.7 % ($n = 3$) no muestran diferencias estadísticamente significativas entre los grupos control y experimental o entre hombres y mujeres.

Las habilidades motrices y su influencia en el desarrollo humano

El término de habilidad ha sido un concepto que ha generado mucha discusión, esto debido a que tiene diferentes enfoques epistemológicos; unos teóricos la definen como ese rasgo general o capacidad que determina el potencial de logro de una persona para el desempeño de tareas específicas que se le presentan (Magill y Anderson, 2017).

Otro enfoque define las HM como las capacidades innatas de movimiento que el ser humano posee debido a la carga genética, se nacen con ellas, la mayoría de estas se desarrollan con el tiempo a medida que la persona va madurando (Fairbrother, 2010). Por su parte, autores concuerda que estas pueden condicionar o actuar como una restricción para limitar el nivel de desempeño de las DM, están determinadas genéticamente y se desarrollan a partir de procesos de crecimiento y maduración relativamente automáticos, por lo tanto, son rasgos relativamente estables en la evolución de la persona (Magill, 2001; Schmidh y Lee, 2020; Welford, 1986).

Asimismo, Newell (2020), realizó el siguiente cuestionamiento ¿deben las DM tomarse para reflejar la categoría de acción de las habilidades motoras relacionadas con el desempeño de las DM? El mismo autor menciona el siguiente ejemplo, si se toma un y se analizan los primeros pasos que muestran cuando inicia la destreza de caminar, y se registra la velocidad, esta información sobre la rapidez de los pasos, podría tomarse como un predictor sobre la estabilidad y coordinación corporal, aspectos que son entendidos como habilidades motoras, en síntesis, la velocidad con que realizó esta acción, podrían ser un factor que permite deducir que este niño tiene HM que le favorecerían en determinadas DM.

Fleishman y Quaintnace (1984), realizaron una taxonomía para habilidades perceptual-motora, estos autores buscaron clarificar e identificar aquellas habilidades relacionadas con diferentes tareas motrices; en esta lista se incluye: coordinación, precisión, orientación espacial, tiempo de reacción, velocidad para mover un brazo, anticipación de movimientos, realizar movimientos con las manos, con los dedos, tono muscular en brazos y manos, velocidad de los dedos y puntería.

Además, otros autores como Magill y Anderson, (2017), proponen también como habilidades motoras el equilibrio dinámico, agudeza visual, seguimiento visual, y coordinación vista mano, vista pie.

El tener claridad sobre las HM el ¿qué son? y ¿cómo estas influyen en la capacidad de moverse del ser humano?, brinda la posibilidad de reflexionar sobre ellas y se puede determinar dos aspectos importantes, uno es que la HM enfatiza y recuerda que las diferencias individuales en las personas sean infantes, adolescentes, adultos, estudiantes o atletas pueden afectar el desempeño en cualquier momento del periodo de aprendizaje; por lo tanto, los profesionales responsables del proceso de enseñanza deben intentar adaptar sus enfoques y metodologías a las necesidades individuales de cada persona, esto cuando sea posible y apropiado (Fairbrother, 2010).

Y un segundo aspecto que se debe valorar, es sí las HM influyen en el aprendizaje de las DM, sin embargo, no se debería centrar la enseñanza en las HM, si no en las DM, ya que estas últimas se aprenden y con las HM no se tiene un control ya que estas se encuentran influenciadas por factores genéticos, los cuales no se pueden modificar (Fairbrother, 2010).

Estudios científicos se han efectuado para comprender mejor el papel de las habilidades motrices en diferentes poblaciones. Chagas et al. (2017), en su investigación analizaron la relación entre el grado de coordinación de motora gruesa y le ejecución en pruebas específicas del voleibol entre adolescentes no deportistas, sus resultados mostraron como la puntuación de coordinación motora se correlacionó de manera positiva y estadísticamente significativa con destrezas específicas del voleibol ($r = 0.503$, $p = 0.02$).

Costa et al. (2015) investigaron la influencia de la educación física en el desarrollo psicomotor (coordinación, equilibrio conciencia corporal entre otros) de una población de preescolar, encontrando que el grupo experimental siempre fue estadísticamente mayor que el grupo control, mostrándose un aumento del desempeño de las habilidades.

Giagazoglou et al. (2019) en su investigación evaluaron el efecto de movimiento diario sobre la motricidad y el equilibrio, esto en población de preescolar, en los resultados se logró observar como el grupo experimental mejoró de manera estadísticamente significativa el equilibrio ($p < 0.05$).

Lech et al. (2011) tuvieron como objetivo identificar las habilidades motoras que afectan los métodos de lucha y rendimiento de judocas de categoría junior, el estudio evaluó frecuencia de movimientos, tiempo de reacción, orientación espacial, coordinación visomotora, ritmo, equilibrio entre otras. En sus resultados lograron encontraron correlaciones positivas y estadísticamente significativas entre el momento del combate y

las variables de velocidad de los movimientos, exactitud de precisión del movimiento y el tiempo de reacción.

Silva et al. (2017) evaluaron los efectos de un programa de intervención en escolares con edades entre los 8 a 10 años, determinando que el grupo experimental comparado con el grupo control mejoró de manera estadísticamente significativa en equilibrio.

Osipov et al. (2018) utilizaron una intervención para aumentar el desempeño del equilibrio tanto estático como dinámicos en jóvenes judocas entre los 12 y 13 años, se comprobó una ventaja estadísticamente significativa ($p < 0.01$), a favor del grupo experimental en el equilibrio dinámico, no así en el equilibrio estático. Sadowski (2004), examinó las estructuras de habilidades motoras de coordinación (sus siglas en inglés CMA) en jugadores de baloncesto de la rama masculina, de diferentes categorías (seniors, juniors, cadetes y niños) y descubrió que en la mayoría de los equipos se encontraban presentes: ritmo, diferenciación de movimientos, acoplamiento de movimientos y ajuste de movimientos.

A continuación, la tabla 2, resumen las investigaciones relacionadas con las habilidades motrices en diferentes ámbitos y poblaciones.

Tabla 2*Resumen de investigaciones en el área de habilidades motrices*

Autores	Tipo de habilidad	Participantes	Tipo de prueba	Tipo de intervención	Tiempo de intervención	Principales hallazgos
Chagas et al. (2017)	Coordinación corporal y destrezas motoras específicas del voleibol	13-14 años $n = 34$ ♂=7 ♀=27 Deporte: voleibol	KTK (Proceso) Ejecución de destrezas específicas del voleibol (Producto)	NA	NA	Las correlaciones de Pearson fueron positivas y estadísticamente significativas entre los puntajes de la prueba de coordinación y el rendimiento en el desempeño de habilidades específicas del voleibol ($r = 0.503$, $p < 0.02$). El análisis de regresión lineal mostró que la coordinación motora representó en 23 % de la variación en el desempeño de las habilidades específicas del voleibol ($R^2 = 0.253$, R^2 ajustado = 0.230, $F = 10.836$, $p < 0.02$).
Costa et al. (2015)	Coordinación y equilibrio	3-5 años $n = 324$ ♂=154 ♀=170	Oliveira (Producto)	CEF	24 semana	Mejoras en coordinación y equilibrio ($p < 0.001$). Mejoras GE en esquema corporal ($p < 0.001$). Mejoras en organización espacial ($p < 0.001$). Mejoras en organización temporal ($p < 0.001$). No se presentaron diferencias entre hombres y mujeres.

Autores	Tipo de habilidad	Participantes	Tipo de prueba	Tipo de intervención	Tiempo de intervención	Principales hallazgos
Giagazoglou et al. (2019)	Coordinación vista-mano	M = 5.2 años <i>n</i> = 64 Grupo control <i>n</i> = 32 <i>Grupo experimental</i> <i>n</i> = 32 ♂=15 ♀=17	Griffiths Test II (Proceso)	MD	12 semanas	Mejora coordinación vista-mano ($F_{1,62} = 69.72, p < 0.001, n^2 = 0.529$).
Lech et al. (2011)	Frecuencia de movimiento. Tiempo de reacción (simple y selectivo). Orientación espacial, coordinación visomotora, ritmo,	Deporte: judo	Pruebas con equipo tecnológico (pantalla táctil Toshiba Satellite R15) Flamingo Balance (prueba de EUROFIT) (Producto)	NA	NA	Se realiza una correlación entre el rendimiento que se da en un combate con pruebas de coordinación. Diferencia entre la dirección a la derecha y a la izquierda / adaptación (n errores) ($r = 0.67, p = 0.035$). Laberinto a la izquierda (frecuencia de movimiento de la mano ($r = -0.67, p = 0.033$)).

Autores	Tipo de habilidad	Participantes	Tipo de prueba	Tipo de intervención	Tiempo de intervención	Principales hallazgos
Silva et al. (2017)	Psicomotriz	<p data-bbox="388 399 541 561">precisión de movimientos y equilibrio</p> <p data-bbox="573 578 751 699">M = 8.83±0.56 años n = 25 ♂=15 ♀=10</p> <p data-bbox="573 808 751 930">M = 9.43 ± 0.66 años n = 34 ♂=19 ♀=15</p> <p data-bbox="573 1039 751 1161">M = 10.33±0.38 años n = 32 ♂=14 ♀=18</p>	General motor Quotient (GMQ) (Proceso)	HM	4 semanas	Todas las diferencias significativas entre el GC y GE se presentaron en la población de 3. °, en las escalas de cociente general motor, motora fina y equilibrio.

Autores	Tipo de habilidad	Participantes	Tipo de prueba	Tipo de intervención	Tiempo de intervención	Principales hallazgos
Osipov et al. (2018)	Equilibrio	12 -13 años $n = 30$ ♂=30	Prueba de Hirtz, prueba de flamenco y prueba de cigüeña (Producto)	HM	12 meses	Diferencias estadísticamente significativas en el equilibrio dinámico ($p < 0.01$) de los atletas entre el GE y GC.
Sadowski (2015)	Coordinación motora	M = 24.5 ± 3.3 años $n = 42$ ♂=42 Mayores M = 16.8 ± 0.6 años $n=37$ ♂=37 Juniors M = 14.5 ± 0.1 años $n =54$ ♂=54 Cadetes	Diferenciación cinestésica de movimientos, orientación espacio temporal, tiempo de reacción, acoplamiento de movimientos, sentido del equilibrio, sentido del ritmo y ajustes de	NA	NA	Jugadores de categoría mayor Ritmo se correlacionó estadísticamente significativa con carrera sin driblar y driblando balón con mano dominante ($r = 0.89$) y sin mano dominante ($r = 0.89$). Diferenciación cinestésica se correlacionó estadísticamente significativa con tiros libres ($r = 0.75$). Ajustes de movimientos correlacionó estadísticamente significativa con regate y cambios de dirección ($r = 0.83$). Orientación espacial correlacionó estadísticamente significativa con la diferencia de tiempo

Autores	Tipo de habilidad	Participantes	Tipo de prueba	Tipo de intervención	Tiempo de intervención	Principales hallazgos
		<p>M = 13.4 ± 0.2 años</p> <p>n = 50</p> <p>♂ = 50</p> <p>Niños</p> <p>n = 183</p> <p>♂ = 183</p> <p>Deporte</p> <p>baloncesto</p>	<p>movimientos (Producto)</p>			<p>de la carrera con bolas numeradas y mostrando números ($r = 0.94$).</p> <p>Jugadores de categoría juniors</p> <p>Ritmo se correlacionó de manera estadísticamente significativa con carrera sin driblar y driblando balón con mano dominante ($r = 0.82$) y sin mano dominante ($r = 0.79$). Acoplamiento de movimiento se correlacionó estadísticamente significativa con la prueba de correr con y sin bolas de baloncesto rodando ($r = 0.94$). Tiros libres se correlacionó de manera estadísticamente significativa con la diferencia de tiempo de la carrera con bolas numeradas y mostrando números ($r = 0.76$).</p> <p>Jugadores de categoría cadetes</p> <p>Equilibrio y ritmo se correlacionó positiva y estadísticamente significativa con la prueba de giros en banco de gimnasia</p>

Autores	Tipo de habilidad	Participantes	Tipo de prueba	Tipo de intervención	Tiempo de intervención	Principales hallazgos
Sadowski, (2004)	Coordinación corporal	n = 58 18 a 27 años Deportes: taekwondo y kickboxers	Test de Viena (Producto)	NA	NA	<p>($r = 0.78$) y con la diferencia de tiempo de la carrera sin rebote y con rebote usando la mano no dominante ($r = 0.82$). Diferenciación cinestésica se correlacionó estadísticamente significativa con tiros libres con diferentes características de los balones ($r = 0.69$).</p> <p>Jugadores de categoría niños</p> <p>La coordinación global se correlacionó positiva y estadísticamente significativa con las pruebas de diferenciación kinestésica, el ritmo y tiros libre con diferentes balones ($r = 0.71$).</p> <p>Las habilidades dominantes en mujeres fueron: ritmo, orientación espacial y velocidad de reacción, estos tres factores explicaron el 54.3 % en la varianza. En los hombres las habilidades dominantes fueron: ajuste motor, velocidad de reacción y</p>

Autores	Tipo de habilidad	Participantes	Tipo de prueba	Tipo de intervención	Tiempo de intervención	Principales hallazgos
						orientación espacial estos tres factores explicaron el 48.8 % en la varianza.

Nota: CEF=Clases de educación física; GC=Grupo control; GE=Grupo experimental; ♂=Masculino; ♀= Femenino; MD=Movimiento diario; NA=No aplica. Elaboración propia.

En resumen, en la tabla 2 se presentan un total de 8 artículos, el rango de edad de las personas participantes oscila entre los 3 y 27 años. El 50 % ($n = 4$) de las investigaciones midieron HM relacionadas con alguna práctica deportiva mientras el restante 50 % ($n = 4$) en HM a situaciones no deportivas. El 87.5 % ($n = 7$) sus tipos de pruebas evalúan el producto final, mientras que el 12.5 % ($n = 1$) midió el proceso. Entre los principales hallazgos encontrados, las intervenciones mejoran el desempeño de las HM, esto sin importar la edad; otro aspecto relevante son las correlaciones halladas entre las HM y destrezas motrices específicas de los deportes.

Intervenciones motrices y su influencia en las destrezas y habilidades motrices

Las intervenciones motrices tienen como fin ofrecer un espacio físico para que la personas puedan cambiar su control de movimiento en el un nivel superior (Thomas y Gallagher, 1986), favoreciendo un aprendizaje y desarrollo para obtener un gesto más eficiente y coordinado (Díaz y Araya, 2009).

Para el diseño de una intervención motriz se debe tomar en consideración diferentes aspectos como el método de enseñanza, actividades, lugares de intervención, personas que las dirigen, así como elementos tecnológicos que podrían ser parte sustantiva de las propuestas (Gabbard, 2018).

Para poder llevar a cabo análisis comparativos por tipo de intervención, estudios meta analíticos han agrupado los programas según el enfoque, por ejemplo intervenciones motrices, clases de educación física, juego libre y el grupo control (Chaves-Castro et al., 2018; Jiménez-Díaz et al., 2019; Logan et al., 2012). A su vez, se han analizado las intervenciones según el entorno de aplicación, ya sea en el centro educativo, posterior a la jornada escolar, académica o en los hogares; y según la persona que lleve a cabo: investigadores, profesores de educación física o padres de familia (Van Capelle et al., 2017; Wick et al., 2017).

Estudios metas analíticos han determinado el efecto de las intervenciones en el desempeño de las destrezas motrices en diferentes poblaciones (Chaves-Castro et al., 2018; Jiménez-Díaz et al., 2019; Logan et al., 2012; Lorås, 2020; Morgan et al., 2013; Preatoni et al., 2013; Van Capelle et al., 2017). No obstante, cuando se busca profundizar sobre la tendencia de que las intervenciones motrices afectan el desempeño de las DM, no se puede dejar de lado, la importancia de las variables moderadoras y como estas influyen en los tamaños de efecto.

En diferentes estudios meta analíticos, se han analizado diversas variables moderadoras, por ejemplo Chaves-Castro et al. (2018), Logan et al. (2013) y Jiménez-Díaz et al. (2019) evaluaron la edad, mientras que Morgan et al. (2013) y Van Capelle et al. (2017) no lo hicieron. De esta misma forma Chaves-Castro et al. (2018) y Jiménez-Díaz et al. (2019) analizaron el sexo, peso, tipo de prueba y la calidad de los estudios, no así Logan et al. (2013), Morgan et al. (2013) y Van Capelle et al. (2017). Por otro lado Chaves-Castro et al. (2018), Logan et al. (2013), Van Capelle et al. (2017) analizaron las características relacionadas a las sesiones de intervención, mientras Morgan et al. (2013) y Jiménez-Díaz et al. (2019) no lo analizaron.

En la tabla 3, se muestra un resumen de los metaanálisis de diseño intragrupo, en el cual lo que se busca es estudiar la diferencia que se da entre mediciones (pretest y posttest) de un mismo grupo.

Tabla 3*Metaanálisis realizados que miden el efecto de intervenciones sobre el desempeño en DM*

	Logan et al. (2012)	Morgan et al. (2013)	Van Capelle et al. (2017)	Chaves-Castro et al. (2018)	Jiménez-Díaz et al. (2019)
Diseño	Intragrupos	Intragrupos	Intragrupos	Intragrupos	Intragrupos
Propósito	Determinar la efectividad de las intervenciones en las destrezas motoras básicas de los niños.	Revisar sistemáticamente la evidencia de los beneficios de intervenciones de FMS dirigidas a los jóvenes.	Evaluar intervenciones para mejoras las DMB y si la mejora condujo a aumentos de los niveles de AF en preescolares.	Efecto de los programas de intervención motriz en el desempeño de los patrones básicos de movimiento y analizar posibles variables moderadoras.	Efecto de diferentes intervenciones sobre la competencia motriz en participantes de todas las edades examinando posibles factores que moderan el TE.
Estudios incluidos	$n = 21$	$n = 22$	$n = 20$	$n = 32$	$n = 36$
Principales resultados	DMG: TE = 0.39, $n = 25$, DL: TE = 0.45, $n = 9$ DMAN: TE = 0.41, $n = 12$	DMG: TE = 1.42, $n = 8$ DL: TE = 1.42, $n = 7$ DMAN: TE = 0.63, $n = 9$	DMG: TE = 0.31, $n = 13$ DL: TE = 0.62, $n = 8$ DMAN: TE = 1.06, $n = 7$	IM: TE = 0.972, $n = 166$ Educación física: TE = 0.216, $n = 84$ Juego libre: TE = 0.366, $n = 8$ Control: TE = 0.072, $n = 9$	IM: TE = 1.50, $n = 36$ Educación física: TE = 0.52, $n = 15$ Juego libre: TE = 0.33, $n = 5$. control: TE = 0.16, $n = 6$

	Logan et al. (2012)	Morgan et al. (2013)	Van Capelle et al. (2017)	Chaves-Castro et al. (2018)	Jiménez-Díaz et al. (2019)
Conclusiones principales	Las intervenciones en destrezas motoras son efectivas para desarrollar las DMB, tanto en varones o mujeres en etapa infantil.	Los programas escolares y comunitarios que incluyen actividades de aprendizaje de las FMS son intervenciones exitosas.	Las intervenciones realizadas por los maestros dan mayores beneficios para mejorar las DMB en niños de preescolar.	El TE global de los diferentes grupos analizados indican que la participación en intervenciones motrices produce una mejoría mayor en el desempeño de las DMB que la realización de actividades no planificadas, como el juego libre, o que las clases regulares de educación física.	Los programas deben diseñarse de forma estructurada, con actividades motoras apropiadas para la edad, e implementarse con la enseñanza (instrucciones, demostración, explicación y retroalimentación).

Nota: AF=Actividad física; DMB=Destrezas motoras básicas; DMG=Desarrollo motor general; DL=Destrezas locomotoras; DMAN=Destrezas manipulativas; EF=Educación física; FMS=Destrezas motoras fundamentales; IM=Intervención motriz; TE=Tamaño de efecto. Elaboración propia.

En resumen, la tabla 3, incluye 5 metaanálisis, los cuales muestran un total de 131 investigaciones y 427 TE, 4 de los estudios (80 %), se basaron en la infancia y las destrezas motoras básicas, mientras que uno (20 %) tomó en cuenta otro grupo poblacionales y diferente clasificación de destrezas motrices. Entre los principales hallazgos encontrados que puede señalar que las intervenciones mejoran el desempeño de las destrezas motrices, sin embargo, no existe una tendencia definida con respecto a cómo se comportan las variables moderadoras.

Otro tipo de metaanálisis son los que se realizan entre grupos, estos buscan comparar un grupo contra otro en un mismo momento de medición, aunque para efectos de esta investigación el diseño es diferente, si es necesario conocer de manera general cual es la información que existe sobre las destrezas e intervenciones motrices, a continuación, se presenta la tabla 4, en la cual se muestra un resumen de investigaciones meta analíticas de diseño entre grupo.

Tabla 4*Metaanálisis entre sujetos que tienen como objeto de estudio las DM*

	Engel et al. (2018)	Lorás, (2020)	Utesch et al. (2018)	Wick et al. (2017)
Diseño	Entre grupos	Entre grupos	Entre grupos	Entre grupos
Propósito	Evaluar intervenciones motrices que en mayor medida mejoran los niveles de DMB y actividad física en población menor de 12 años.	Evaluar la eficacia de la educación física basada en el plan de estudios para desarrollo de la competencia motora en niños y adolescente.	Sintetizar la evidencia sobre la relación entre la competencia motora y componentes de la actividad física desde la infancia hasta la edad adulta.	Evaluar los efectos de intervenciones en DM sobre las DM reales en población con desarrollo típico.
Estudios incluidos	$n = 18$	$n = 20$	$n = 19$	$n = 30$
Principales resultados	Hubo mejoras en las intervenciones dirigidas por maestro, diferencias de medias estandarizada: 0.23, [0.11-0.36]; $p = 0.0002$.	TE positivo y estadísticamente significativo de la clase de educación física sobre la competencia motora general ($g = -0.69$, $IC_{95\%} = -0.91, -0.46$,	La relación entre la competencia motora y la aptitud física fue de moderada a grande ($r = 0.43$, $p < 0.001$).	Se dieron diferencias significativas a favor entre los grupos de intervención con efectos entre pequeños y grandes.

	Engel et al. 2018)	Lorás, (2020)	Utesch et al. (2018)	Wick et al. (2017)
		Q = 303.01, $p < 0.001$, $I^2 = 92.74\%$		
Conclusiones principales	Las intervenciones más efectivas para el mejoramiento del desempeño en las DMB fueron las dirigidas por educadores, cuando se realizaban con una frecuencia por semana de más de tres o sesiones por semana. En grupos de edades de 3 a 5 años y de 5 a 12 años.	La educación física enmarcada en los diferentes currículos puede aumentar el desempeño de las DMB de niños y adolescentes entre 3 y 13 años.	Los hallazgos muestran una relación positiva de moderada a grande entre la competencia motora y la aptitud física.	Aunque existe una efectividad relevante en los programas para mejorar el dominio de las DMB, en población infantil sin ningún diagnóstico de enfermedad, los resultados deben de interpretarse con cuidado, esto por la baja calidad en los estudios.

Nota: DMB=Destrezas motoras básicas; DM=Destrezas motrices; TE= Tamaño de efecto. Elaboración propia.

En resumen, en la tabla 4, se incluyen 4 metaanálisis, los cuales muestran un total de 87 estudios tomados en cuenta poblaciones desde la niñez hasta adulta. Entre los principales hallazgos, se puede indicar que las intervenciones más efectivas son aquellas las cuales son realizadas por profesionales en educación y que existe relación estadísticamente significativa y positiva entre las DMB y la aptitud física.

De manera similar que las DM, en el campo de las HM, como se muestran en la tabla 5, se han realizado investigaciones meta analíticas (Offor et al., 2016; Pless y Carlsson, 2000; Voyer & Jansen, 2017).

Tabla 5

Metaanálisis de correlaciones que tienen como objeto de estudio las HM

	Offor et al., 2016	Pless y Carlsson (2000)	Voyer & Jansen (2017)
Diseño	Entre grupos	Entre grupos	Entre grupos
Propósito	Identificar tipos de intervenciones en contextos de fisioterapia con niños con trastornos del desarrollo de la coordinación.	Determinar si existe evidencia en investigaciones publicadas, de 1970 a 1996 para apoyar la intervención de destrezas motoras para niños con trastorno del desarrollo de la coordinación (DCD).	Proporcionar un resumen de hallazgos relevantes sobre la influencia de la experiencia motora en desempeños de conciencia espacial.
Estudios incluidos	n = 29	n = 13	n = 33
Principales resultados	La competencia motora aumento en el grupo experimental (IC 95 % 3.43, 7.24, $p < 0.01$), cuando se compara con el grupo control.	La frecuencia de 3 a 5 veces TE= 0.86.	Se mostró una ventaja a favor del grupo de expertos en tareas motores especializadas ($d= 0.38$).
Conclusiones principales	Los enfoques orientados a las tareas y las intervenciones basados en el entrenamiento motor de contextos tradicionales y contemporáneos son beneficiosos para	El efecto de una intervención motriz sobre participantes diagnosticados con trastornos de desarrollo de la coordinación (DCD), es efectiva cuando los trabajos de prácticos se basan en las DMB, en población mayor a 5 años, realizadas en	Las personas que tienen un mayor bagaje motor presentan un buen desempeño en la habilidad de conciencia espacial.

Offor et al., 2016	Pless y Carlsson (2000)	Voyer & Jansen (2017)
mejorar coordinación.	la entorno grupal (escuela u hogar), con una frecuencia de sesiones de trabajo 3 a 5 veces por semana	

Nota: IC = Intervalos de confianza; p = Nivel de significancia. Elaboración propia.

En la tabla 5, se presenta el resumen de 3 investigaciones, los cuales muestran un total de 75 tamaños de efecto, 2 estudios (66.66 %) se realizaron con participantes con diagnóstico de problemas de coordinación y 1 (33.33 %) con desempeño en el nivel de conciencia corporal. Los estudios evidenciaron como intervenciones producen una mejoría en las habilidades motrices, así mismo en un metaanálisis con análisis entre grupos, se logró observar mejores resultados en la habilidad medida, con una magnitud moderada del TE a favor del grupo con mayor bagaje motor.

Otro tipo de investigaciones realizadas son las revisiones sistemáticas de Palmer et al. (2017) y Veldman et al. (2016) quienes determinaron un mejor desempeño de las destrezas motoras en personas menores, con edades entre los 0 a 12 años, los estudios analizados señalan que existe mucha variación entre los tipos de grupo de intervención, así como quienes lo ejecutan y su duración.

Estos hallazgos son respaldados por investigaciones de corte cuasiexperimental donde se han demostrado como intervenciones motrices con diferentes enfoques, características y metodologías tienen un efecto positivo en el desempeño de las destrezas motoras, tanto las locomotoras como las manipulativas mejoraron de manera estadísticamente significativa; esto comparado con los grupos control.

Por ejemplo, Adamo et al. (2016), Apache (2005) y Wasenius et al. (2018) emplearon métodos de intervenciones centrados en capacitar a los maestros sobre temas relacionados al juego, destrezas motrices o programas para aumentar los niveles de actividad física. Bellows et al. (2013), Brown et al. (1981) y Chan et al. (2019) basaron las intervenciones en elementos musicales y en múltiples actividades motrices.

En los casos de Birnbaum et al. (2017), Cohen et al. (2014), y Giagazoglou et al. (2019) se enfocaron en el trabajo dentro de la institución educativa, con sesiones desafiantes, atractivas y lúdicas, empleando cuerdas, barras y escalones, entre otros.

Mientras que Deli et al. (2006) y Silva et al. (2017), se centraron en intervenciones de índole psicomotriz.

Una revisión sistemática sobre la eficacia del entrenamiento perceptual-motor en el mejoramiento del desempeño motriz en personas con trastornos de la coordinación concluyó que los enfoques de un trabajo perceptual- motor puede emanar resultados positivos en el desempeño motor en personas con problemas de coordinación (Saha et al., 2017).

Variabla moderadoras evidencia científica

Las variables moderadoras son esas características que los científicos intuyen que podrían influir en la variable dependiente del estudio, estas se incluyen gracias a la experiencia de los investigadores o por los resultados y conclusiones de otros análisis similares, estas variables son una forma de construir nuevo conocimiento, debido a que, dependiendo de la codificación y el análisis, podrían moderar en el TE y explicar su comportamiento (Jiménez-Díaz et al., 2021).

Las variables moderadoras son esos factores que subyacen y que pueden incidir en el desempeño de las destrezas y habilidades motoras. Uno de ellos es la edad, una investigación concluyó que a menor edad existen mayores ganancias en los patrones motores (Chaves-Castro et al., 2018), sin embargo, no todos los estudios meta analíticos incluyen esta variable como moderadora (Logan et al., 2012; Morgan et al., 2013; Van Capelle et al., 2017), por lo que los resultados aún no son generalizables.

Otro factor que ha sido analizado es el tipo de enfoque (proceso - producto) con que se miden el desempeño de las destrezas y habilidades motrices. Chaves-Castro et al. (2018) concluyeron que las pruebas que determinan el desempeño motriz por medio de características de proceso influyen en el TE, en contraposición, Morgan et al. (2013) encontraron que en las evaluaciones que miden el desempeño motriz por medio de características relacionadas al producto son las que moderan el TE.

También se ha estudiado el tipo de destreza (locomotora o manipulativa) y la influencia de las intervenciones sobre su desempeño, se ha establecido que estas son variables moderadoras que influyen en TE (Chaves-Castro et al., 2018; Jiménez-Díaz et al., 2019; Morgan et al., 2013; Van Capelle et al., 2017; Wick et al., 2017), sin

embargo, Logan et al. (2012) encontraron que las destrezas locomotoras fueron las que obtuvieron mayor desempeño, esto comparado con las manipulativas.

Con respecto a los tipos de intervención se ha encontrado que las clases de educación física regulares o una intervención motriz mejoran el desempeño motor tanto en las destrezas locomotoras como en las manipulativas (Chaves-Castro et al., 2018), no obstante, al realizarse un análisis de grupos con la técnica de meta regresión se identificó a las intervenciones motrices como las más influyentes, sin embargo, al examinar los grupos de manera independiente se observa que las clases de educación física y el juego libre también influyen de manera positiva (Jiménez-Díaz et al., 2019).

Otra variable estudiada es la frecuencia por semana con que se realizaba la intervención Van Capelle et al. (2017), determinaron que una tres veces por semana podía influir en el desempeño de las destrezas motoras, sin embargo, los mismos autores mencionan que los resultados se deben de interpretar con cautela, esto debido a la heterogeneidad de los datos.

Otra variable moderadora que no logra observar una respuesta robusta en los diferentes estudios meta analíticos que permitan obtener conclusiones con respecto a la influencia de las intervenciones en las DMB es el año de publicación, por lo que Chaves-Castro et al. (2018), indican que una posibilidad de justificar este resultado es que los estudios recientes presentaban mayor rigurosidad científica que los de años atrás.

Es importante indicar que también en los anteriores estudios meta-analíticos se han analizado otros factores como: las características de las clases, los tipos de intervenciones motrices, duración de estas, sexo de los participantes, composición corporal (sobrepeso u obesidad) y condiciones especiales, las cuales no presentaron ningún tipo de influencia hacia las DMB (Chaves-Castro et al., 2018; Logan et al., 2012).

Sin embargo, es importante continuar realizando investigaciones de corte meta analítico, ya que permite seguir generando información sobre el papel de las intervenciones motoras en las destrezas y habilidades motrices, esto debido a que existen una serie de variables las cuales pueden cambiar su comportamiento en el tiempo y pueden influir en estos procesos.

La mayoría de los metaanálisis efectuados hasta el momento han estudiado los efectos de intervenciones motrices en la competencia motriz y las DMB principalmente, en niñez y adolescencia. Sin embargo, estudios meta analíticos donde se incluyan como

variable dependiente las habilidades motrices y las destrezas deportivas específicas, y como variables independiente intervenciones: perceptual- motor y psicomotriz, son aún poco comunes.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

Este capítulo detalla el tipo de investigación que se realizó, así como los procedimientos utilizados.

Diseño

Para este metaanálisis se siguieron los lineamientos (PRISMA) *statement*. La declaración PRISMA fue construido para ayudar a los autores de revisiones sistemáticas a realizar prácticas ajustadas con la ética en este tipo de investigaciones (Page et al., 2021).

Revisión de literatura

La búsqueda de las investigaciones se realizó por medio de las bases de datos de EBSCO, *SportDiscus*, *Scopus*, *Pub Med* y *PsycINFO*, se emplearon frases booleanas tomando en cuenta los conectores “AND”, “OR” y “NOT”. Las frases booleanas utilizadas fueron las siguientes y se tradujeron al idioma del inglés:

“Desarrollo motor” OR “desempeño motor” OR “habilidad motora” OR “destreza motora fundamental” OR “destrezas motoras básicas” OR “patrones motores básicos” OR “perceptivo motor” OR “equilibrio” OR “coordinación” OR “aprendizaje motor” OR “destrezas deportivas” OR “intervención motora”.

“*Motor development*” OR “*motor performance*” OR “*motor skills*” OR “*motor ability*” OR “*basic motor skills*” OR “*game*” OR “*perceptual – motor*” OR “*equilibrium*” OR “*coordination*” OR “*training motor*” OR “*sports skills*” OR “*motor intervention*”.

Criterios de elegibilidad

Para establecer la elegibilidad de los artículos que se incluyeron en este metaanálisis se utilizó como base los criterios PICOS. El primero fue el tipo de estudio: se incluyeron investigaciones experimentales o cuasiexperimentales. Otro aspecto fue las personas participantes, desde la niñez, adolescencia hasta la adultez, únicamente,

no se tomaron en cuenta discapacidades físicas. El tercero, la intervención motriz aplicada (educación física, juego libre, actividades recreativas, intervención motriz, intervención en habilidades motrices, intervención perceptual-motor y entrenamiento deportivo).

Otro de los criterios fue el de los objetivos: las investigaciones debieron realizar y reportar mediciones en las destrezas o habilidades motrices. Y como último punto se tenía que hacer una comparación intragrupo (de pre- a post-).

Además, de la propuesta PICOS para escoger los criterios de elegibilidad, se tomaron en cuenta los de inclusión: artículos en el idioma inglés, castellano, portugués o francés, y que su rango fuera del año 2000 en adelante, las investigaciones reportaron la información necesaria para calcular el tamaño de efecto (promedios, desviación estándar y tamaños de muestra de cada grupo).

Selección de artículos y codificación de información

La selección de los artículos y la incorporación en la base de datos la realizó el estudiante doctoral y otra persona experta en el área. Un posible desacuerdo fue resuelto por una tercera persona especialista.

Para cada uno de los artículos incluidos se codificó: año de publicación, zona geográfica donde se realizó la investigación, edad, sexo, condición de la muestra (con diagnóstico o saludable), tipo de diagnóstico y la calidad de estudio. Con respecto al instrumento se codificó: el tipo de prueba (si medía proceso - producto).

Otro aspecto codificado fueron las características de la intervención en ella se documentó: la duración total en semanas, la cantidad de sesiones que duró, la frecuencia por semana en que se dieron las sesiones, cantidad de minutos por semana y cantidad de minutos totales, tipo de intervención y quién la realizó.

También se registró otra información como: nombre del instrumento que se utilizó y las descripciones de las intervenciones. Otros aspectos que se codificaron fueron: peso (normal, sobrepeso, obesidad o bajo peso) y nivel socioeconómico (alto, medio o bajo).

Variables del estudio

En esta investigación, se categorizaron las variables del estudio según su relación causal en: dependientes, independientes y las variables moderadoras.

Variable dependiente

La variable dependiente son el objeto de la investigación es lo que se mide para explicar en función de otros aspectos (Cauas, 2015). En este caso fueron las destrezas y habilidades motrices, se llevó un cabo el análisis conjunto de destrezas y habilidades motrices, y otro individual por variable. Para ello, se establecieron tanto para grupo control como para experimentales, tamaños de efecto TE global (destrezas y habilidades analizadas de manera conjunta), TE global solo para destrezas motrices y TE global solo para habilidades motrices.

Variable independiente

Las variables independientes son aquellos factores susceptibles de explicar que influyen en las variables dependientes; estas son las que se pueden manipular (Cauas, 2015). En esta investigación fue la intervención motriz, la cual se categorizó en intervenciones perceptual-motor, en destrezas motrices, en habilidades motrices, clases de educación física, entrenamiento deportivo y juego libre.

Variables moderadoras

Las variables moderadoras son aquellas que producen efectos en la relación existente entre independientes y dependientes (Cauas, 2015). En esta investigación se analizaron variables categóricas como: sexo (hombre y mujer), tipo de prueba (producto - proceso), condición de los participantes (con diagnóstico o sin él), tipo de diagnóstico (problemas visuales, de coordinación y discapacidad intelectual), tipo de instrumento (proceso - producto), calidad del estudio, modelo establecido o no (en este caso se refiere a si existe uno basado en constructos o teorías) y tipo de intervención (perceptual-motor, en destrezas motrices, en habilidades motrices, clases de educación física, entrenamiento deportivo y juego libre).

Por otro lado, se evaluaron las siguientes variables continuas: edad de las personas participantes, cantidad de sesiones, duración de las intervenciones en semanas, frecuencia por semana y minutos por semana.

Calidad de estudios individuales

Para evaluar la calidad de los estudios que forman parte de este metaanálisis se utilizó la escala para valorar el riesgo de sesgo en intentos aleatorizadas, *Revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials* conocida por sus siglas en inglés como RoB 2, la cual clasifica el riesgo de sesgo en bajo (verde), moderado (amarillo) o alto (rojo).

Esta escala se encuentra organizada en cinco dominios: evaluación del riesgo proveniente del proceso de aleatorización; por conocimiento de la intervención (efecto de la asignación); por datos faltantes; en la medición de la variable, y en la selección de los resultados reportados (Higgins et al., 2019.).

Se consideró que un estudio presenta riesgo bajo cuando todos los dominios analizados lo demostraron; moderado cuando tiene al menos un dominio con este tipo de riesgo y ninguno con alto; se consideró alto cuando registró al menos un dominio alto.

Procedimiento para el cálculo del Tamaño de Efecto

El análisis para calcular los Tamaño de Efecto (TE) se realizó con el programa OpenMEE (2016), bajo el modelo de efectos aleatorios (REML). Los intervalos de confianza se establecieron a un 95 %. El cálculo del TE se hizo, siguiendo el procedimiento propuesto por Borenstein et.al, (2009), por medio de la diferencia entre las medidas (pretest y posttest).

Para cada estudio se calculó un TE individual, así como uno global, para destrezas y habilidades motrices. Parte de este proceso fue revisar el signo algebraico de los TE, con el objetivo de corroborar que uno negativo, significa una disminución del desempeño y uno positivo una mejoría en él.

Análisis de heterogeneidad, sesgo y sensibilidad

El cálculo de la heterogeneidad de los estudios se realizó por medio de la prueba Q de Cochran ($p < 0.05$), mientras que la inconsistencia se evaluó con de la prueba estadística I^2 . (Borenstein et al., 2017; Higgins et al., 2003). Con el fin de analizar el sesgo se examinó la asimetría de los datos con del gráfico de embudo utilizando el programa OpenMEE y la prueba de Egger con el programa RStudio (Sedgwick y Marston, 2015). El análisis de sensibilidad se realizó por medio de la técnica de “dejar uno por fuera” en tanto que la medición lo permitiera.

Análisis de variables moderadoras

El análisis de variables moderadoras se efectuó por medio de la técnica de meta regresión tanto para las categóricas como continuas. Para las categóricas se hizo inicialmente, un análisis por subgrupos, posteriormente, análisis de meta regresión, para esto se utilizó el programa OpenMEE y se estableció un nivel de significancia menor a 0.05. Se estudiaron únicamente, las variables en las que se presentaron un $n \geq 5$ por categoría. Es importante señalar que todos los cálculos se llevaron a cabo para análisis conjunto de destrezas y habilidades motrices, y de forma individual.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

Esta investigación tiene como objetivo analizar de manera meta analítica el efecto de diferentes intervenciones motoras en el desempeño de las destrezas y habilidades motrices en distintos grupos poblacionales y las posibles variables moderadoras que estarían influyendo en los procesos.

Para lo cual se seleccionaron 34 estudios (ver figura 5) los que cumplieron con los criterios de elegibilidad establecidos. La muestra está compuesta por un total de 3968 personas, con un rango de edad entre los 2.5 y los 75.6 años, lo que contempla las poblaciones de niñez, adolescencia, adultos y adultos mayores, tanto deportistas como no.

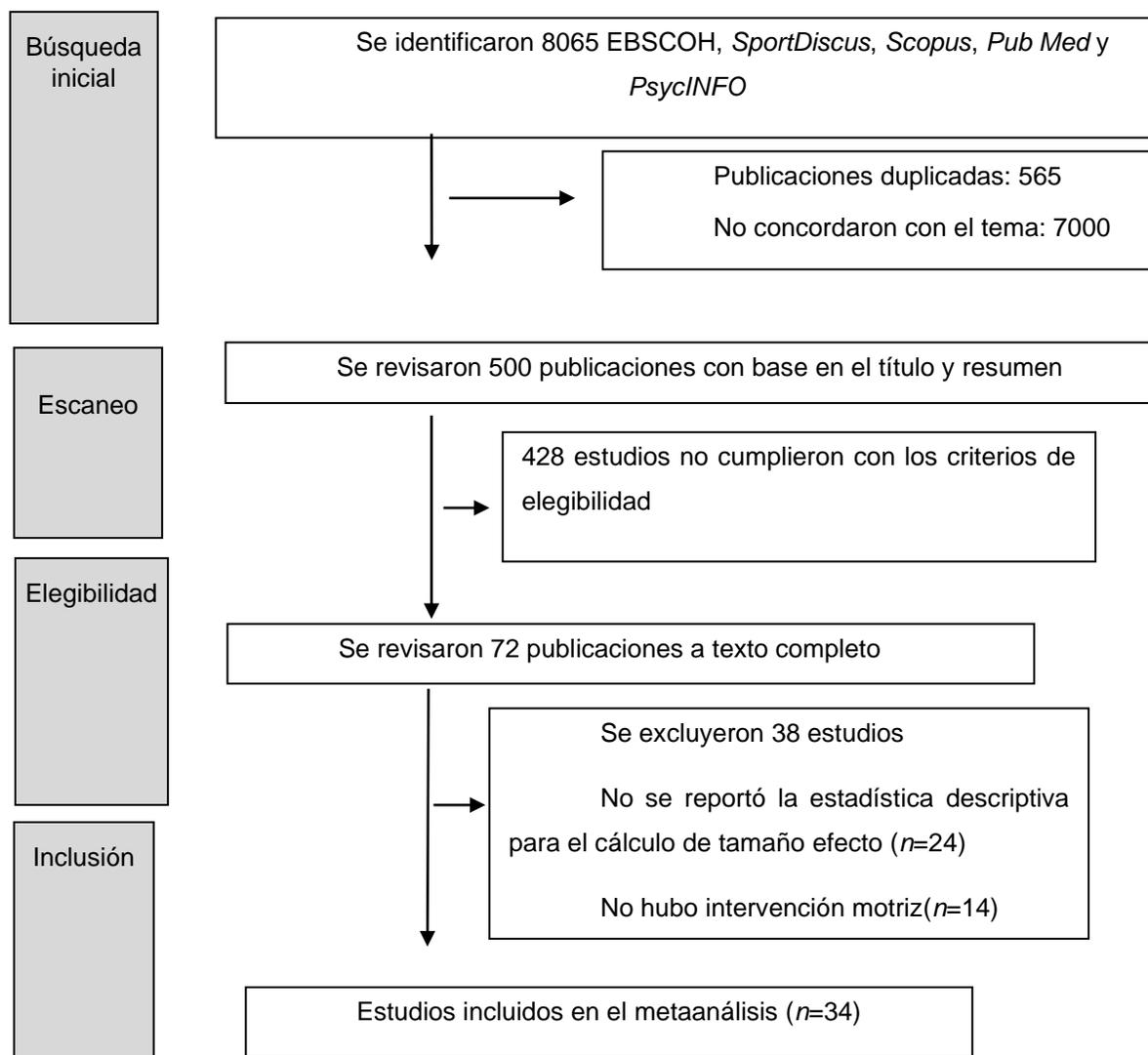
Un total de 157 TE globales para el análisis conjunto (destrezas y habilidades motrices), 80 TE para el análisis solo de destrezas motrices y 77 TE para el análisis solo de habilidades motrices.

En la tabla 6, se muestra un resumen de los artículos incluidos, y se reporta en que país se llevó a cabo la investigación, característica de la muestra, tipo de intervención, instrumento utilizado y los principales hallazgos reportados en las publicaciones.

En la figura 5, se presenta el flujograma, el cual expone el proceso realizado, para establecer los artículos incluidos en el metaanálisis, esto a partir de las búsquedas.

Figura 5

Diagrama de flujo de la selección e inclusión de los estudios



Nota: Elaboración propia basado en lineamientos PRISMA.

Tabla 6*Principales características de los estudios incluidos para este metaanálisis*

Referencia	Muestra	Tipo y tiempo de intervención	Instrumento y variable dependiente	Resultados
(Adamo et al., 2015) Canadá	$n = 75$ $M = 3.4 \pm 0.4$ años ♂, ♀ SD	Actividades recreativas 24 semanas	Proceso TGMD-2 DM	El GE, mejoró de manera estadísticamente significativa con respecto al control en: motora gruesa: $IC = 0.74, 10.67, p = 0.025$. DL: $IC = 0.18, 2.22, p = 0.022$
(Bakhtiar et al., 2010) Irán	$n = 40$ $M = 8.9 \pm 0.49$ años ♀ SD	Destrezas motrices 8 semanas	Proceso TGMD-2 DM	El GC, mejoró de manera estadísticamente significativa con respecto al control en: DL ($t = 8.433, p < 0.05$). DMAN ($t = 10.951, p < 0.001$) motora general ($t = 13.203, p < 0.001$)
(Bardid et al., 2013) Bélgica	$n = 93$ 3.6 y 5.1 años ♂, ♀ CD	Clases de educación física Perceptual – motor 10 semanas	Proceso TGMD-2 DM	El GE, mejoró de manera estadísticamente significativa con respecto al control en motora general: $F = (18.585), p < 0.001$. DL: $F = (7.761), p < 0.007$. DMAN: $F = (15.984), p < 0.001$
(Battaglia, 2019) Italia	$n = 119$ $M = 4.3 \pm 0.72$ años ♂, ♀ SD	Perceptual – motor 16 semanas	Proceso TGMD-2 DM	El GE, mejoró de manera estadísticamente significativa con respecto al control en: Motora general: $p = 0.0082$. DL: $p = 0.0050$

Referencia	Muestra	Tipo y tiempo de intervención	Instrumento y variable dependiente	Resultados
(Brian et al., 2020) Estados Unidos	$n = 94$ $M = 13.01 \pm 3.26$ años ♂, ♀ SD	Destrezas motrices 6 semanas	Proceso TGMD -3 DM	Una regresión lineal, mostró diferencias estadísticamente significativas entre el pretest y el post test en la motora general y destrezas locomotoras
(Chan et al., 2019) Hong Kong	$n = 282$ $M = 8.4 \pm 0.56$ años ♂, ♀ SD	Destrezas motrices 13 semanas	Proceso TGMD -3 DM	Se encontraron efectos estadísticamente significativos a favor del grupo experimental en destrezas locomotoras (diferencias de medias ajustadas, 2.47 unidades, d de Cohen = 0.76), motora general (3.72 unidades, d de Cohen = 0.93)
(Chatzopoulos et al., 2018) Grecia	$n = 62$ $M = 5.37 \pm 0.47$ años ♂, ♀ SD	Perceptual – motor 8 semanas	Producto test de equilibrio HM	Los resultados mostraron que el grupo experimental se desempeñó mejor y de manera estadísticamente significativa que el grupo control en equilibrio dinámico
(Cohen et al., 2015) Australia	$n = 460$ $M = 8.5 \pm 0.7$ años ♂, ♀ SD	Destrezas motrices. Clases de educación física 52 semanas	Proceso TGMD -2 DM	GE, se presentaron mejorías estadísticamente significativas entre el pre- y post- de DL: Mpre = 25.2 ± 5.7 , Mpost = 29.7 ± 5.8 , $p = 0.000$.DMA: Mpre = 23.9 ± 6.4 , Mpost = 29.9 ± 5.9 , $p = 0.000$. Total, de destrezas: Mpre = 49.5 ± 9.4 , Mpost = 60.1 ± 9 , $p = 0.000$

Referencia	Muestra	Tipo y tiempo de intervención	Instrumento y variable dependiente	Resultados
(Coppens, 2020) Bélgica	$n = 399$ $M = 11.82 \pm$ 1.41 años ♂, ♀ SD	Destrezas motrices 30 semanas	Proceso TGMD -2 DM	GE, mejoró de manera estadísticamente significativa, esto comparado con el grupo control ($\beta = -0.41, p < 0.05$)
(De Milander et al., 2025) Sur África	$n = 76$ Entre 4 y 8 años ♂, ♀ CD	Perceptual-motor 10 semanas	Proceso MABC-2 Test DM HM	Posterior a la intervención hubo cambio estadísticamente significativo en el subtest de equilibrio ($p = 0.050$). Por otro lado, las destrezas manuales ($p = 0.797$) y atrapar ($p = 0.252$) no presentaron cambios estadísticamente significativos. Tampoco se detectó diferencias en niveles generales de competencia motora entre los grupos control y el experimental ($p = 0.068$)
(Erceg et al., 2018) Croacia	$n = 180$ Entre 7 y 8 años ♂ SD	Clases de educación física Entrenamiento de deporte 36 semanas	Producto Coordinación pasos laterales, pasaos hacia atrás HM	Al finalizar la intervención se registró una función discriminativa estadísticamente significativa ($p < 0.001$), con coeficiente de correlación canónico de $\text{CanR} = 0.73$

Referencia	Muestra	Tipo y tiempo de intervención	Instrumento y variable dependiente	Resultados
(Encarnación-Martínez y Gea-García, 2019) España	$n = 20$ $M = 20.5$ ± 0.8 años ♂, ♀ SD	Habilidad motriz 4 semanas	Producto Plataforma de fuerza HM	El grupo de entrenamiento en superficie estable mejoró la estabilidad en las dos primeras pruebas de retenciones realizadas ($p = 0.037$, $d = 0.780$, $p = 0.011$, $d = 0.989$) El grupo de entrenamiento en superficie inestable mejoró significativamente el nivel de estabilidad dinámica entre la prueba posterior y la prueba de retención ($p = 0.037$, $d = 0.780$)
(Giagazoglou et al., 2013) Grecia	$n = 18$ $M = 10.3 \pm 1.6$ años ♂, ♀ CD	Clases de educación física Perceptual-motor 12 semanas	Producto Salto longitudinal, vertical y plataforma de precisión DM HM	La intervención del trampolín dio como resultado mejoras estadísticamente significativas en el rendimiento de los participantes en todas las pruebas motoras y la de equilibrio
(Giagazoglou et al., 2019) Grecia	$n = 64$ $M = 5.2$ ± 0.60 años ♂, ♀ SD	Destrezas motrices 12 semanas	Proceso Griffiths test n.º II DM HM	Se presentaron resultados estadísticamente significativos a favor del grupo experimental, esto en todas las pruebas motoras y de equilibrio ($p < 0.05$)

Referencia	Muestra	Tipo y tiempo de intervención	Instrumento y variable dependiente	Resultados
(Han, 2021) Vietnam	$n = 55$ 7 años ♂, ♀ SD	Clases de educación física y Perceptual-motor 20 semanas	Producto TGMD -2 DM	Luego de un análisis de covarianza se demostró que el grupo experimental en comparación con el control mostró puntuaciones mejores estadísticamente significativas en las subpruebas de locomoción ($p = 0.0000$) y destrezas manipulativas ($p = 0.0000$)
(Hernández-Martínez, 2022) Chile	$n = 25$ $M = 75.6 \pm 9.1$ años ♀ SD	Entrenamiento de deporte 8 semanas	Producto Equilibrio estático HM	Se observaron interacciones de grupo por tiempo para la prueba de velocidad de caminata de 40 m, equilibrio estático, levantamiento y marcha cronometrada y la prueba de sentarse y pararse de 5 repeticiones (todas $p < 0.01$, $D = 0.46, 0.80$)
(Jones, 2015) Australia	$n = 150$ $M = 4 \pm 0.60$ años ♂, ♀ SD	Destrezas motrices 24 semanas	Producto TGMD -2 DM	No se presentaron diferencias entre el grupo de intervención y el grupo control por edad ($p = 0.66$) o por sexo ($p = 0.57$). Tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre grupos y mediciones en las destrezas motrices

Referencia	Muestra	Tipo y tiempo de intervención	Instrumento y variable dependiente	Resultados
(Li et al., 2011) Estados Unidos	$n = 80$ $M = 7.1$ ± 0.4 años ♂, ♀ SD	Habilidades motrices 12 semanas	Producto Dexterity test HM	Se encontraron diferencias estadísticamente significativas a favor del grupo experimental, esto comparado con el grupo control, mejorando en la velocidad de reacción. No se encontraron diferencias entre los grupos en la prueba de destreza manuales
(Mikicin y Szczypinska, 2021) Polonia	$n = 10$ Adultos ♂ SD	Perceptual-motor 10 semanas	Producto SMK – sensoriomotora coordinación HM	Se observaron cambios en la prueba de coordinación vista-mano y vista-pie ($p = 0.0000$)
(Montenegro Arjona et al., 2021) Colombia	$n = 25$ $M = 12.58 \pm 0.72$ años ♂ SD	Perceptual-motor 6 semanas	Producto Prueba KTK HM	Se presenta una interacción significativa de los factores tipo de intervención por grupo ($p < 0.05$). No se encontró efecto principal significativo del factor grupo ($p > 0.05$) y se encontró efecto principal significativo en el del factor tipo de intervención ($p < 0.05$)
(Padulo et al., 2014) Italia	$n = 73$ $M = 10.77 \pm 1.2$ años ♂ SD	Perceptual-motor 1 semana	Producto Flexibilidad lanzamiento, salto de longitud y laterales DM	Diferencias estadísticamente significativas entre los resultados posterior al karate: Flexibilidad: $p < 0.05$. Lanzamiento: $p < 0.0001$. Salto de longitud: $p < 0.0001$. Saltos laterales: $p < 0.0001$

Referencia	Muestra	Tipo y tiempo de intervención	Instrumento y variable dependiente	Resultados
(Palmer et al., 2020) Estados Unidos	$n = 46$ $M = 4.7$ ± 0.46 años ♂, ♀ SD	Juego libre y en destrezas motrices 15 semanas	Proceso TGMD -3 DM	Se incrementaron las destrezas motoras cuando el juego es dirigido por una persona no experta en el área motriz, se obtuvo una alta fidelidad ($> 93\%$). Hubo en efecto estadísticamente significativo en las destrezas locomotoras ($p < 0.05$)
(Pérez et al., 2022) España	$n = 34$ $M = 13.47 \pm 0.5$ 14 años ♂ SD	Perceptual-motor y destrezas motrices NR	Producto Test <i>SportComp</i> DM HM	Los resultados mostraron que el grupo tradicional presentó un aumento en todas las variables analizadas ($p < 0.05$). El grupo alternativo mejoró en cinco de las variables ($p < 0.05$), pero no en todas
(Piña Díaz, 2020) México	$n = 20$ $M = 5.05 \pm$ 0.2 años ♂, ♀ SD	Destrezas motrices 12 semanas	Proceso Inventario de desarrollo Battelle DM HM	Los resultados muestran diferencias estadísticamente significativas en la puntuación de la motricidad gruesa ($p = 0.00$) y motricidad fina ($p = 0.00$)
(Platvoet, 2016) Países Bajos	$n = 425$ 6 y 7 años ♂, ♀ SD	Perceptual-motor y clases de educación física 4 semanas	Producto Prueba KTK HM	Los participantes mejoraron su desempeño en las destrezas motoras gruesas de maneras significativa ($p < 0.05$) esto comparado con el grupo control

Referencia	Muestra	Tipo y tiempo de intervención	Instrumento y variable dependiente	Resultados
(Posso-Pacheco., 2021) Ecuador	$n = 55$ $M = 6.45 \pm 0.49$ años ♂ SD	Perceptual-motor 20 semanas	Producto Test de Coordinación Motora [BTCM] HM	No se encontraron diferencias entre el pre- y el post- en la coordinación motora
(Rudd et al., 2016) Australia	$n = 333$ $M = 8.1 \pm 1.1$ años ♂, ♀ SD	Entrenamiento en deporte 16 semanas	Proceso TGMD -2 DM	Las destrezas manipulativas mostraron un efecto de interacción entre el tiempo X tiempo ($p < 0.05$), esto no se encontró en las destrezas locomotoras
(Ruiz-Esteban et al., 2020) España	$n = 136$ $M = 3.19 \pm 0.27$ años ♂, ♀ SD	Juego libre y perceptual-motor 24 sema	Proceso <i>McCarthy Children's Psychomotricity and Aptitude Scales</i> HM	Los preescolares de ambos grupos obtuvieron mejoras estadísticamente significativas, cuando se compararon las mediciones. El grupo experimental mejoró de manera estadísticamente significativa más que el grupo control esto en coordinación de brazos ($F_{(1,134)} = 14.389$, $p = 0.000$, $n^2 = 0.097$) y valores de coordinación de piernas ($F_{(1,134)} = 19.281$, $p = 0.000$, $n^2 = 0.126$)
(Sajedi, 2014) Irán	$n = 30$ 4 a 6 años ♂ SD	Destrezas motrices 8 semanas	Proceso <i>Bruninks-Oseretsky</i> test DM	El grupo de intervención obtuvo puntajes estadísticamente significativos más altos en las destrezas motoras (motora gruesa y motora fina), esto comparado con el grupo control ($p = 0.000$)

Referencia	Muestra	Tipo y tiempo de intervención	Instrumento y variable dependiente	Resultados
(Sánchez-Matas et al., 2014) España	$n = 60$ $M = 5.7 \pm 0.32$ años ♂, ♀ SD	Perceptual-motor 5 semanas	Proceso MABC-2 DM HM	Se comprobaron mejoras estadísticamente significativas entre la medición del pre- y el post- en las dimensiones de equilibrio, puntería, atrapar y en la puntuación global
(Sanne et al., 2015) Australia	$n = 60$; $M = 2.5 \pm 0.4$ años ♂, ♀ SD	Perceptual-motor 8 semanas	Proceso TGMD -2 DM HM	En comparación el grupo control con el experimental se mostraron mejoras estadísticamente significativas en las destrezas motoras ($p < 0.05$)
(Teixeira Costa et al., 2015) Portugal	$n = 324$ 3 a 5 años ♂, ♀ SD	Perceptual-motor 24 semanas	Proceso Evaluación psicomotriz HM	Ambos grupos mejoraron sus perfiles psicomotrices, sin embargo, siempre el grupo experimental fue estadísticamente significativo, esto se presentó en todas las edades y todas las variables ($p < 0.001$)
(Veldman et al., 2017) Australia	$n = 54$ $M = 4.2 \pm 0.61$ años ♀ SD	Juego libre y destrezas motrices 9 semanas	Proceso TGMD -2 DM	Un análisis <i>post hoc</i> , permitió establecer que las niñas mejoraron de manera estadísticamente significativa en las destrezas manipulativas ($p < 0.001$)
(Zanardi da Silva et al., 2017) Brasil	$n = 91$ 8.83, 9.43 y 10.33 años ♂, ♀ SD	Perceptual-motor 4 semanas	Producto MDS DM HM	Se presentó un aumento estadísticamente significativo con respecto a las evaluaciones (pre- y post-)

Nota: CD=Con diagnóstico; DM=Destrezas motrices; DL= Destrezas locomotoras;

DMAN=Destrezas manipulativas; GC= Grupo control; GE=Grupo experimental; HM=Habilidades motrices; IC= Intervalo de confianza; M= Promedio; MDS= Escala de Desarrollo Motor;

Mpre= Promedio del pretest; Mpost= Promedio del posttest; n= Muestra; NR=No reporta; p = Nivel de significancia; SD=Sin diagnóstico; TMGD2= Test of Gross Motor Development 2; TMGD3= Test of Gross Motor Development 3. Fuente: elaboración propia.

En resumen, la tabla 6 incluye un total de 34 estudios de los cuales el 44 % ($n = 15$) fueron escritos en el continente europeo, el 26.47 % ($n = 9$) en América, el 14.70 % ($n = 5$) en Oceanía, el 11.76 % ($n = 4$) en Asia y el 2.94 % ($n = 1$) en África.

La muestra de este estudio está conformada por 3968 personas, tanto hombres como mujeres. Además, se realizaron 43 tipos de intervenciones de las cuales el 39.53 % ($n = 17$) efectuaron perceptual-motor, el 25.58 % ($n=11$) en destrezas motrices, 11.62 % ($n = 5$) en educación física, el 11.62 % ($n = 3$) en juego libre, el 11.62 % ($n = 3$) en entrenamiento deportivo, el 11.62 % ($n = 3$) en habilidades motrices y un 2.32 % ($n = 1$) en actividades recreativas.

El rango de semanas que duraron las intervenciones oscila entre una y 52 semanas. Con respecto a los instrumentos, el más utilizado fue TMGD (en algunas de sus versiones 2 o 3) en 14 ocasiones. Así mismo, de las 34 investigaciones el 44.11 % ($n = 15$) midieron destrezas motrices, el 32.35 % ($n = 11$) habilidades motrices y el 23.52% ($n = 8$) incluyeron ambas variables.

Análisis según la escala de calidad de RoB 2

En la tabla 7, se muestra la evaluación realizada con respecto a la calidad de los estudios, se utilizó la escala RoB 2, que está compuesta por 5 dominios, el dominio 1 evalúa el “riesgo de sesgo proveniente de proceso de aleatorización”, el dominio 2 el “riesgo de sesgo por conocimiento de la intervención”, el dominio 3 el “riesgo al sesgo por datos faltantes”, el dominio 4 el “riesgo al sesgo en la medición del resultado” y el dominio 5 “riesgo de sesgo en la selección de resultados reportados”.

Se evaluó del riesgo de sesgo, por dominio y en total, esto para cada una de las investigaciones incluidas. De manera general, 8.82 % presentó bajo riesgo, un 8.82 % moderado y un 82 % lo mostró alto. Por medio de un análisis de meta regresión, se encontró que el riesgo de sesgo no muestra un modelo predictivo significativo ($p = 0.478$; $R^2 = 0.00$ %).

Tabla 7*Evaluación del riesgo utilizando la escala de calidad de RoB 2*

Estudio	Total					
	1	2	3	4	5	Total
Adamo et al. (2015)	●	●	●	●	●	●
Bakhtiar et al. (2010)	●	●	●	●	●	●
Bardid et al. (2013)	●	●	●	●	●	●
Battaglia (2019)	●	●	●	●	●	●
Brian et al. (2020)	●	●	●	●	●	●
Chan et al. (2019)	●	●	●	●	●	●
Chatzopoulos et al. (2018)	●	●	●	●	●	●
Cohen et al. (2015)	●	●	●	●	●	●
Coppens (2020)	●	●	●	●	●	●
De Milander et al. (2015)	●	●	●	●	●	●
Erceg et al. (2018)	●	●	●	●	●	●
Encarnación-Martínez y Gea-García, 2019	●	●	●	●	●	●
Giagazoglou et al. (2013)	●	●	●	●	●	●
Giagazoglou et al. (2019)	●	●	●	●	●	●
Han (2021)	●	●	●	●	●	●
Hernández-Martínez (2022)	●	●	●	●	●	●
Jones (2015)	●	●	●	●	●	●
Li et al. (2011)	●	●	●	●	●	●
Mikicin y Szczypinska (2021)	●	●	●	●	●	●
Montenegro et al. (2021)	●	●	●	●	●	●
Padulo et al. (2014)	●	●	●	●	●	●
Palmer et al. (2020)	●	●	●	●	●	●
Pérez et al. (2022)	●	●	●	●	●	●
Piña Díaz (2020)	●	●	●	●	●	●
Platvoet (2016)	●	●	●	●	●	●
Posso-Pacheco (2021)	●	●	●	●	●	●
Rudd et al. (2016)	●	●	●	●	●	●
Ruiz-Esteban et al. (2020)	●	●	●	●	●	●
Sajedi (2014)	●	●	●	●	●	●
Sánchez-Matas et al. (2022)	●	●	●	●	●	●
Sanne et al. (2015)	●	●	●	●	●	●

Teixeira et al. (2015)	●	●	●	●	●	●
Veldman et al. (2017)	●	●	●	●	●	●
Zanardi da Silva et al. (2017)	●	●	●	●	●	●

Nota: ● = riesgo bajo ● = riesgo moderado ● = riesgo alto. Elaboración propia.

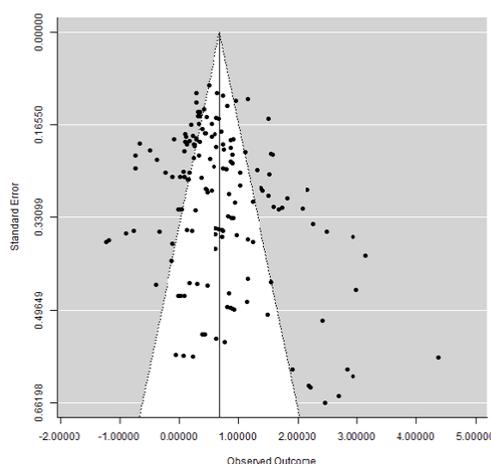
Análisis de sesgo y sensibilidad

La figura 6, corresponde al gráfico de embudo para el análisis conjunto (destrezas y habilidades motrices), en este se observa una distribución asimétrica y esto es confirmado por la prueba de Egger ($p < 0.05$) que indicó que existe sesgo. La figura 7, muestra el gráfico de embudo del análisis solo de las destrezas motrices, en este se presenta una distribución simétrica y es confirmado por la prueba de Egger ($p > 0.05$), que determinó que no existe sesgo. Por último, la figura 8 corresponde al gráfico del análisis solo de habilidades motrices, y se muestra una distribución asimétrica y esto es confirmado por la prueba de Egger ($p < 0.05$), la cual indicó que existe sesgo.

Por otro lado, se realizó el análisis de sensibilidad y los resultados arrojaron que el TE es robusto, lo que implicó que cuando se realiza la prueba de “dejar uno fuera” el TE global no cambió en significancia.

Figura 1

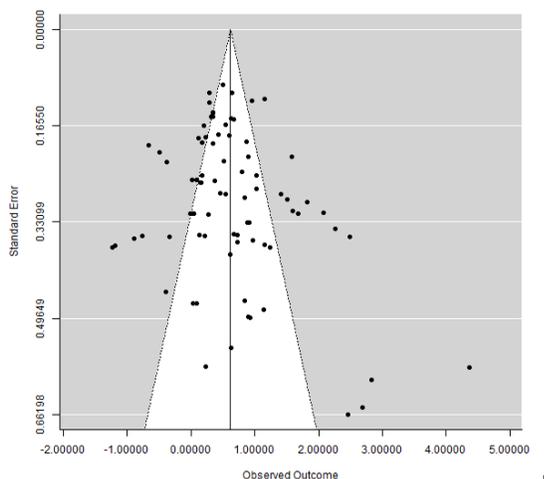
Gráfico de embudo global análisis conjunto de destrezas y habilidades motrices



Nota: en el gráfico de embudo (figura 6) del análisis conjunto (destrezas y habilidades motrices) muestra una distribución asimétrica, los resultados de la prueba de Egger son $t = 2.54$; $gl = 1.55$; $p < 0.05$; intercepto = 0.1108 (Egger et al., 1997). Elaboración propia.

Figura 2

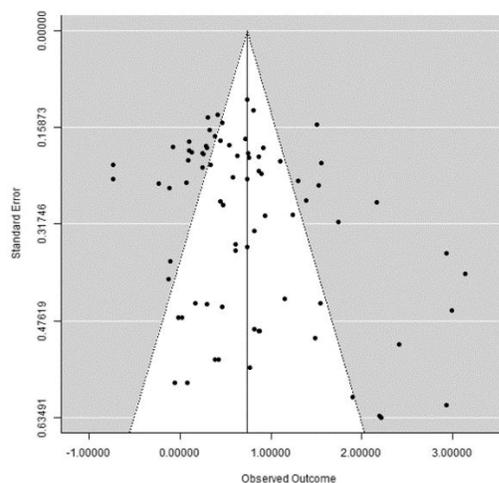
Gráfico de embudo solo de destrezas motrices



Nota: en el gráfico de embudo (figura 7) solo de destrezas motrices muestra una distribución simétrica, los resultados de la prueba de Egger indicaron $t = 1.29$; $gl = 78$; $p > 0.05$; intercepto = 0.1479 (Egger et al., 1997). Elaboración propia.

Figura 3

Gráfico de embudo solo de habilidades motrices



Nota: en el gráfico de embudo (figura 8) solo de habilidades motrices se observa una distribución asimétrica, los resultados de la prueba de Egger indicaron $t = 2.27$; $gl = 75$; $p < 0.05$; intercepto = 0.1704 (Egger et al., 1997). Elaboración propia.

Tamaño de efecto global y análisis de heterogeneidad

En la tabla 8, se observa como los grupos controles no presentan cambios estadísticamente significativos $p > 0.05$.

Tabla 8

Resumen de los tamaños de efecto globales de los grupos control de los análisis conjuntos de destrezas y habilidades motrices

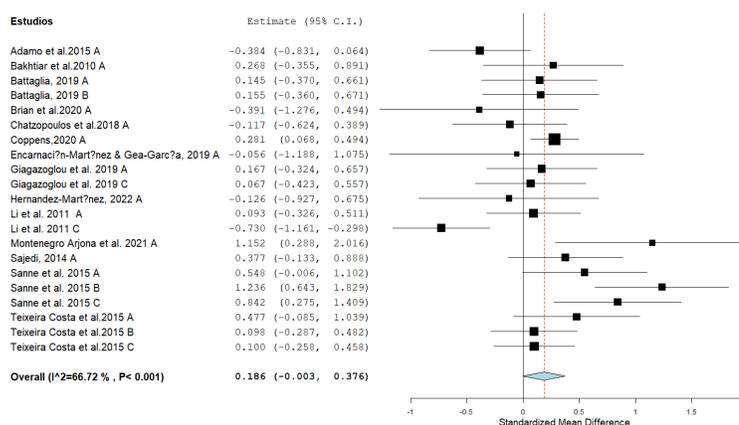
Grupo control	TE	p	IC _{95%}	Q	p	I ²	n
En conjunto	0.186	0.054	0.003,0.376	54.089	< 0.001	66.73	21
Destrezas	0.246	0.078	-0.028,0.519	22.256	0.008	64.606	10
Habilidades	0.171	0.302	-0.154, 0.496	36.814	< 0.001	75.911	11

Nota: Elaboración propia.

En la figura 9 se representan los tamaños de efecto globales e individuales del análisis conjunto (destrezas y habilidades motrices), en la figura 10 los TE solo de destrezas motrices y en la figura 11 solo de habilidades motrices.

Figura 4

Tamaño de efecto global e individuales de grupos control de los análisis conjuntos de destrezas y habilidades motrices

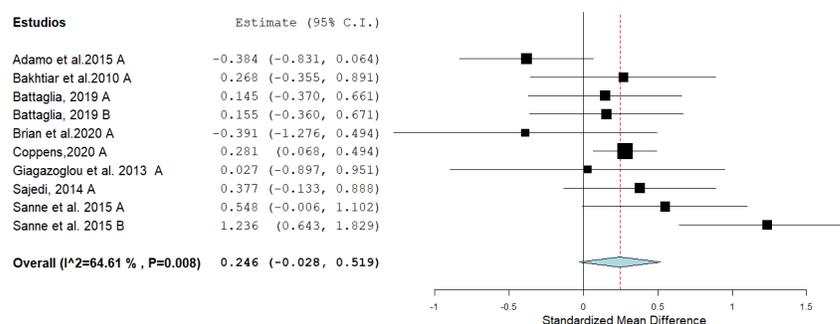


Nota: Se muestra el tamaño de efecto global y de los individuales de los estudios que se meta-analizaron en el grupo control. Se observa como el tamaño de efecto global es no significativo y que

el intervalo de confianza forma parte del 0 ($IC = -0.03, 0.376$), esto indica que no existen mejorías en el grupo control. Las letras de cada fuente son para identificar el TE individual por estudio. Elaboración propia.

Figura 5

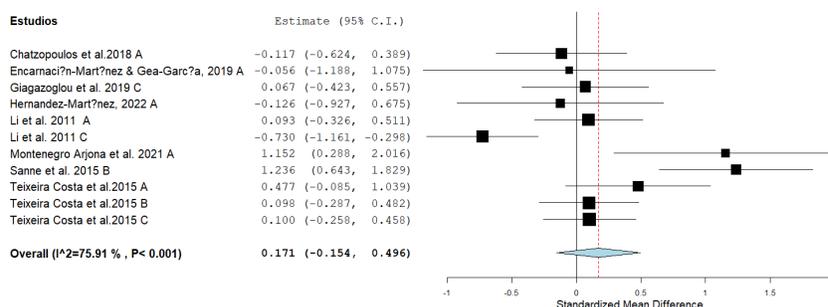
Tamaño de efecto global e individuales de grupos control solo de destrezas motrices



Nota: se observa el tamaño de efecto global y los individuales de los estudios que se meta-analizaron solo en destrezas motrices en los grupos control. Se muestra como el tamaño de efecto global es no significativo y que el intervalo de confianza forma parte del 0 ($IC = -0.028, 0.519$), esto indica que no existen mejoría en el grupo control. Las letras de cada fuente son para identificar el TE individual por estudio. Elaboración propia.

Figura 6

Tamaño de efecto global e individuales de grupos controles solo de habilidades motrices



Nota: se observa el tamaño de efecto global y los tamaños de efectos individuales de los estudios que se meta- analizaron solo para las habilidades motrices en los grupos control. Se muestra como el tamaño de efecto global es no significativo y que el intervalo de confianza forma parte del 0 ($IC =$

-0.154, 0.496), esto indica que no existen mejoría en el grupo control. Las letras de cada fuente son para identificar el TE individual por estudio. Elaboración propia.

Por otro lado, los grupos experimentales que fueron expuestos a algún tipo de intervención presentaron mejoras estadísticamente significativas en el desempeño de las destrezas y habilidades motrices (ver tabla 9). No obstante, debido al sesgo encontrado en los datos, cuando se llevó a cabo el análisis conjunto (destrezas y habilidades motrices) y solo en habilidades motrices se debería de realizarse una interpretación con cautela de lo que implica el TE.

Tabla 9

Resumen de los tamaños de efecto globales de los grupos experimentales, del análisis conjunto de destrezas y habilidades motrices

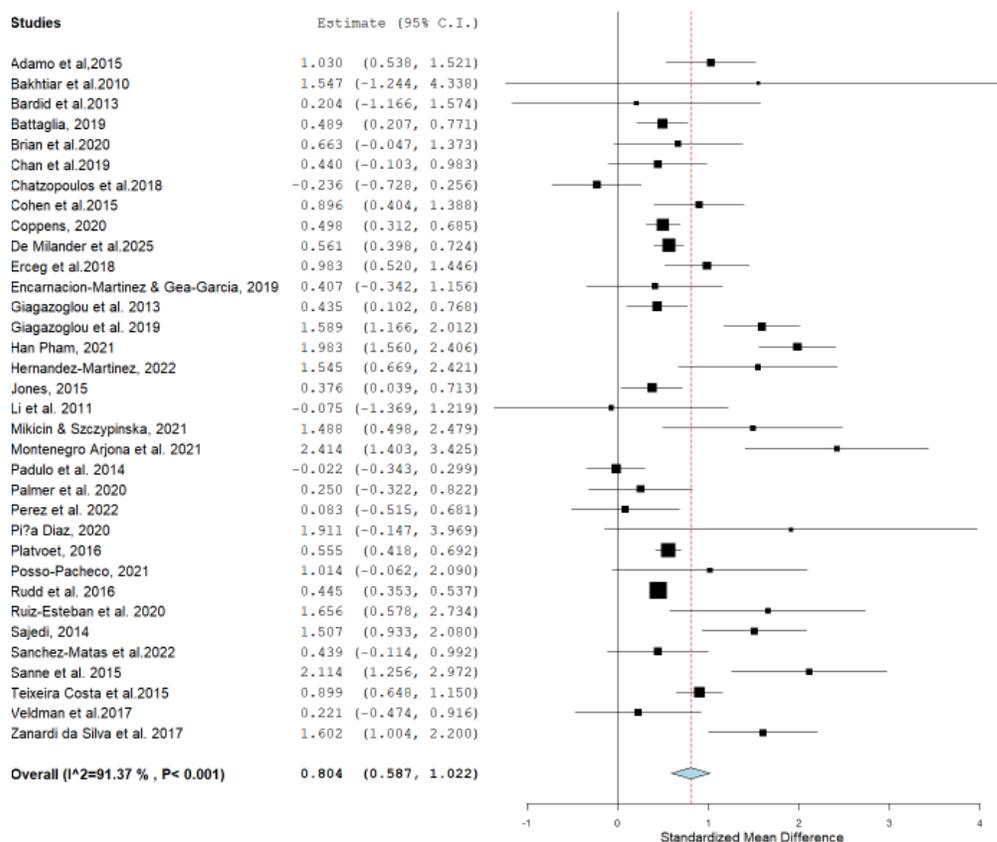
Grupo experimental	TE	<i>p</i>	IC_{95 %}	Q	<i>p</i>	I²	<i>n</i>
En conjunto	0.756	<0.001	0.621, 0.891	898.372	< 0.001	91.04	136
Destrezas	0.684	<0.001	0.486, 0.882	495.442	< 0.001	92.405	70
Habilidades	0.816	<0.001	0.665, 0.966	395.033	< 0.001	83.546	66

Nota: Elaboración propia.

En la figura 12, se representa el tamaño de efecto global y los individuales por estudio del grupo experimental del análisis conjunto (destrezas y habilidades motrices). Por otro lado, la figura 13, muestra TE global e individuales de análisis solo de destrezas motrices y la figura 14 representa los TE global e individuales de análisis solo de habilidades motrices.

Figura 7

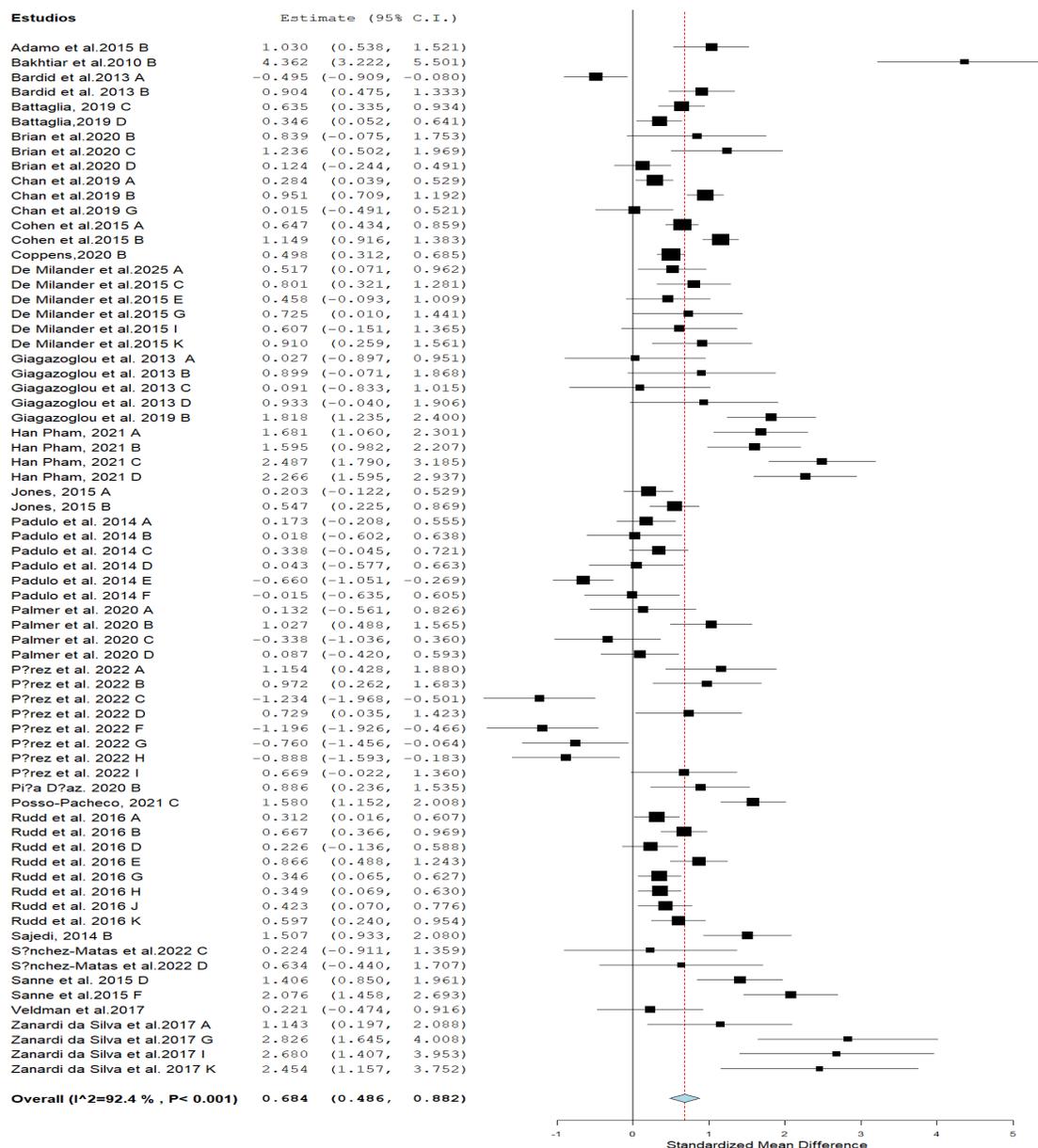
Tamaños de efecto global e individuales de los grupos experimentales análisis conjunto destrezas y habilidades motrices



Nota: se realizó el procedimiento de calcular un único TE para cada estudio, esto con el fin de graficar el comportamiento del TE global y los individuales, por lo que, el valor del global no coincide con el reportado en la tabla 9. Los resultados indicaron TE Global = 0.804, $p < 0.001$, IC= 0.587,1.022, $Q = 181.49$, $p > 0.01$; $I^2 = 91.374$, $n = 34$. Luego de este análisis se puede establecer que existieron mejoras en el grupo experimental. Elaboración propia.

Figura 8

Tamaño de efecto global e individuales de grupos experimentales solo de destrezas motrices

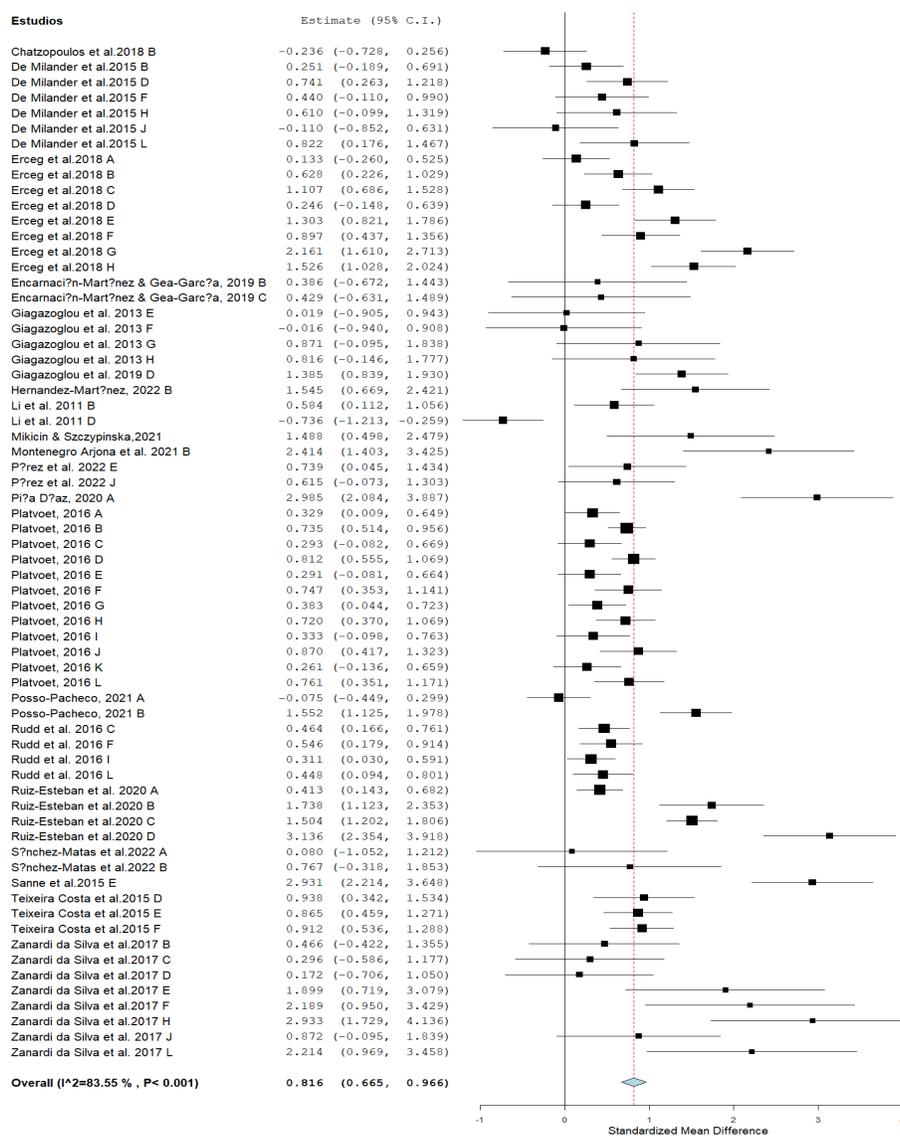


Nota: se observan el TE global y los tamaños de efectos individuales de los estudios que se meta-analizaron solo en destrezas motrices en los grupos experimentales. Se muestra como el tamaño de efecto global es significativo y que el intervalo de confianza no forma parte del 0 (IC = 0.486, 0.882), lo cual indica que las intervenciones motrices causan cambios estadísticamente significativos en

el desempeño de las destrezas motrices. Las letras de cada fuente son para identificar el TE individual por estudio. Elaboración propia.

Figura 9

Tamaño de efecto global e individuales de grupos experimentales solo de habilidades motrices



Nota: Se observa el TE global y los tamaños de efecto individuales de estudios que se meta-analizaron solo de las habilidades motrices en los grupos experimentales. Se muestra como el tamaño de efecto global es significativo y que el intervalo de confianza no forma parte del 0 ($IC = 0.665, 0.966$), lo cual indica que las intervenciones motrices causan cambios estadísticamente

significativos en el desempeño de las habilidades motrices. Las letras de cada fuente son para identificar el TE individual por estudio. Elaboración propia.

Los resultados de los TE calculados en la presente investigación denotan diferentes magnitudes según el criterio establecido por Cohen (1988). En el grupo experimental el análisis conjunto de destrezas y habilidades motrices (TE = 0.756) y de solamente las destrezas (TE = 0.684) muestran magnitudes moderadas. Por su parte, el estudio solamente de habilidades motrices arroja un TE con una magnitud grande (TE = 0.816). Con respecto, a los grupos controles todos los TE mostraron magnitudes pequeñas, en el análisis conjunto (TE = 0.186), solo de destrezas motrices (TE= 0.246) y solo de habilidades motrices (TE = 0.171).

Variables moderadoras

Para estudiar las variables moderadoras se llevó a cabo un análisis conjunto (destrezas y habilidades motrices) y posteriormente, un análisis individual. Se examinaron las variables moderadoras categóricas (sexo, condición de la población, tipos de diagnóstico, instrumento, tipo de intervención y modelo de intervención) y seguidamente, las variables moderadoras continuas (edad, cantidad de sesiones, duración de semanas de la intervención, frecuencia por semana, minutos por semana y minutos totales de la intervención).

Análisis conjunto de destrezas y habilidades motrices en variables categóricas

En la tabla 10, se muestran los TE del análisis conjunto de destrezas y habilidades motrices por subgrupos, en la variable de tipo de intervención se observan diferencias, entre las categorías de intervención perceptual-motor, destrezas motrices, educación física, y entrenamiento deportivo tuvieron el mismo comportamiento ($p < 0.05$), a diferencia de juego libre ($p > 0.05$).

Los resultados indican que las variables de sexo, condición de la población, tipo de diagnóstico, instrumento y modelos de intervención, no existen diferencias entre sus respectivas categorías, ya que los TE tuvieron un comportamiento similar ($p < 0.001$). Por otro lado, las categorías de problemas visuales, habilidades motrices y actividades

recreativas no se lograron analizar por la poca información encontrada para su respectiva codificación.

Tabla 10

Análisis conjunto de destrezas y habilidades motrices de subgrupos para variables categóricas

Variable moderadora	Categorías	TE	IC_{95%}	p	n
Sexo	Femenino	0.669	0.348, 0.990	< 0.001	18
	Masculino	0.540	0.324, 0.756	< 0.001	44
Condición de la población	Con diagnóstico	0.499	0.318, 0.680	< 0.001	25
	Sin diagnóstico	0.814	0.654, 0.975	< 0.001	111
	Problemas visuales	NA	NA	NA	NA
Tipo de diagnóstico	Problemas de coordinación	0.501	0.270, 0.732	< 0.001	14
	Discapacidad intelectual	0.435	0.101, 0.769	0.011	8
Instrumento	Producto	0.614	0.432, 0.796	< 0.001	73
	Proceso	0.908	0.716, 1.101	< 0.001	63
Tipo de intervención	Perceptual-motor	0.930	0.720, 1.140	< 0.001	63
	Destrezas motrices	0.786	0.274, 1.297	0.003	20
	Habilidades motrices	NA	NA	NA	NA
	Educación física	0.500	0.284, 0.716	< 0.001	25
	Entrenamiento deportivo	0.715	0.477, 0.953	< 0.001	17
Modelo de intervención	Juego libre	0.399	-0.118, 0.915	0.130	6
	Actividades recreativas	NA	NA	NA	NA
	Establecido	1.280	0.701, 1.860	< 0.001	10
	No establecido	0.715	0.577, 0.852	< 0.001	125

Nota: TE= Tamaños de efecto; IC_{95%} = Intervalos de confianza; p= Significancia; n=cantidad de tamaños efectos; NA=No se analizó por no cumplir el dato mínimo de datos. Elaboración propia.

Con el fin de profundizar en el comportamiento de los datos se realizó un análisis de meta regresiones comparado los diferentes tipos de intervenciones contra el grupo control. Los datos estadísticos de la meta regresión muestra el siguiente modelo de predicción: $F = 19.7$; $DF = 7$; $p = 0.00618$; $R^2 = 8.82 \%$ y en la tabla 11 se puede observar como las intervenciones en destrezas motrices, entrenamiento deportivo y perceptual-motor influyen sobre el TE global.

Tabla 11

Meta regresiones por tipo de intervención análisis de conjunto destrezas y habilidades motrices

Tipo de intervención	β	IC 95 %	p	n
Intercepto (grupo control)	0.197	0.120, 0.514	0.224	
Destrezas motrices	0.556	0.100, 1.013	0.017	
Habilidades motrices	-0.74	-0.907, 0.758	0.861	
Clases de educación física	0.325	-0.109, 0.758	0.143	157
Juego libre	0.193	-0.472, 0.858	0.569	
Actividades recreativas	0.833	-0.624, 2.290	0.262	
Perceptual-motor	0.723	0.354, 1.093	<.001	
Entrenamiento deportivo	0.541	0.077, 1.004	0.022	

Nota: intercepto= fue tomado el grupo control; referencia; β = beta; IC_{95 %}= Intervalos de confianza; p= significancia; n=cantidad de tamaños efectos. Elaboración propia.

Análisis conjunto de destrezas y habilidades motrices en variables continuas

Para realizar este análisis se utilizaron las siguientes variables moderadoras: edad, cantidad de sesiones, duración de semanas de la intervención, frecuencia por semana, minutos por semana y minutos totales de la intervención. Se realizaron siete metas regresiones simples, una por cada una de las variables moderadoras mencionadas anteriormente.

Edad

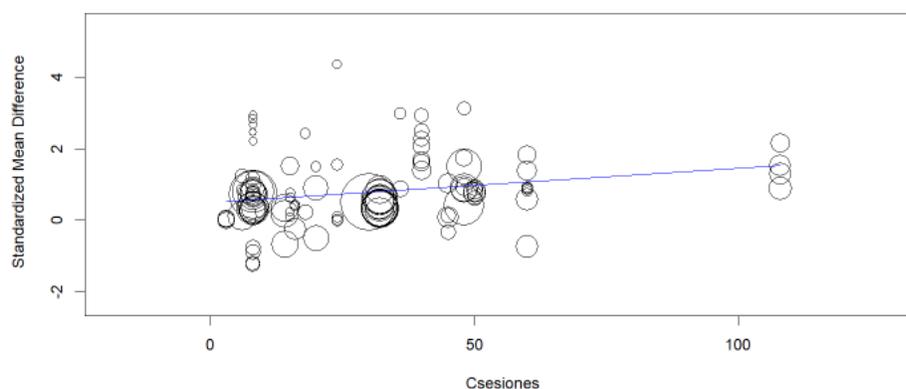
El modelo de predicción ($F = 0.541$; $DF = 1$; $p = 0.462$; $R^2 = 0.00\%$) muestra no ser estadísticamente significativo permitiendo establecer que las intervenciones motrices son beneficiosas para todas las edades entre los 2.5 años y los 75.6 años (ver tabla 12).

Cantidad de sesiones

El modelo de predicción ($F = 7.94$; $DF = 1$; $p = 0.004$; $R^2 = 9.71\%$) indica ser estadísticamente significativo permitiendo establecer que la cantidad de sesiones de la intervención es un factor que influye en el TE global (ver tabla 15). Este resultado se puede interpretar que cuando se aumenta una sesión se da un cambio del 0.001, este cambio sería en el mejoramiento del desempeño, tanto de las destrezas como de las habilidades motrices.

Figura 10

Cantidad de sesiones de las intervenciones



Nota: Elaboración propia.

Duración de semanas

El modelo de predicción ($F = 1.97$; $DF = 1$; $p = 0.160$; $R^2 = 2.21\%$) señala no ser estadísticamente significativo, permitiendo establecer que la cantidad de semanas que dure una intervención no es un factor que modere el TE global (ver tabla 12).

Frecuencia por semana

El modelo de predicción ($F = 1.58$; $DF = 1$; $p = 0.209$; $R^2 = 0.71 \%$) no es estadísticamente significativo permitiendo establecer que la frecuencia por semana no es un factor que modere el TE global (ver tabla 12).

Minutos por semana

El modelo de predicción ($F = 3.53$; $DF = 1$; $p = 0.0602$; $R^2 = 3.18 \%$) permite establecer que no es estadísticamente significativo, lo que indica que la cantidad de minutos por semana no es un factor que influye en el TE global (ver tabla 12).

Minutos totales de la intervención

El modelo de predicción ($F = 2.01$; $DF = 1$; $p = 0.157$; $R^2 = 2.65 \%$) muestra no ser estadísticamente significativo estableciendo que la cantidad de minutos totales de intervención no es un factor que influye en el TE global (ver tabla 12).

Tabla 12

Meta regresiones análisis de conjunto destrezas y habilidades motrices

Variable	Factor de referencia y variable	β	IC 95 %	p	n
Edad	Intercepto	0.727	0.548, 0.907	< 0.001	136
	Edad	-0.006	-0.022, 0.010	0.462	
Cantidad de sesiones	Intercepto	0.499	0.246, 0.752	< 0.001	109
	Cantidad de sesiones	0.010	0.003, 0.016	0.005	
Duración de semanas de la intervención	Intercepto	0.693	0.444, 0.942	< 0.001	111
	Duración de semanas de la intervención	0.010	-0.004, 0.025	0.160	
Frecuencia por semana	Intercepto	0.714	0.447, 0.981	< 0.001	101
	Frecuencia por semana	0.045	-0.025, 0.115	0.209	

Variable	Factor de referencia y variable	β	IC 95 %	p	n
Minutos por semana	Intercepto	0.869	0.667, 1.071	< 0.001	108
	Minutos por semana	-0.001	-0.002, 0.000	0.060	
Minutos totales de la intervención	Intercepto	0.672	0.443, 0.902	< 0.001	99
	Minutos por semana	0.000	-0.000, 0.000	0.157	

Nota: β = beta; IC_{95 %}= Intervalos de confianza; p = Nivel de significancia. Elaboración propia.

En resumen, la única variable moderadora continua que influye en TE de efecto global cuando se realiza un análisis en conjunto (destrezas y habilidades motrices) es la cantidad de sesiones que se hacen durante la intervención.

Análisis variables moderadoras categóricas solo de destrezas motrices

En la tabla 13, se muestra el análisis de las variables moderadoras categóricas (sexo, condición de la población, tipo de instrumento y tipo de intervención) solo de destrezas motrices.

La variable de sexo en sus categorías, se comportaron diferentes entre sí, cuando se evaluaron ambos sexos las mujeres tuvieron una $p < 0.05$, mientras que los hombres una $p > 0.05$, para verificar si esta variable influía en el TE, se realizó una meta regresión la cual mostró que el sexo no moderaba el TE global ($F = 2.6$; $DF = 1$; $p = 0.107$; $R^2 = 3.33$ %, intercepto = 0.799, IC = 0.239, 1.359, $p = 0.005$, $\beta = -0.547$, IC = -1.211, 0.117, $p = 0.107$).

Por otro lado, las variables de condición de la población, tipo de instrumento, no presentaron diferencias entre sus respectivas categorías, ya que los TE tuvieron un comportamiento similar ($p < 0.001$). Sin embargo, los TE en la variable de tipo de intervención mostraron diferencias, entre las categorías de intervención perceptual-motor, destrezas motrices, educación física, y entrenamiento deportivo tuvieron el mismo comportamiento ($p < 0.05$). Las categorías de tipo de diagnóstico, modelo de intervención, habilidades motrices, juego libre y actividades recreativas no se lograron analizar por la poca información encontrada para su respectiva codificación

Tabla 13

Análisis de subgrupos en variables categóricas solo de destrezas motrices

Variables	Categorías	TE	IC_{95%}	p	n
Sexo	Femenino	0.843	0.083, 1.602	0.030	9
	Masculino	0.255	-0.064, 0.57	0.117	22
Condición de la población	Con diagnóstico	0.537	0.279, 0.796	< 0.001	14
	Sin diagnóstico	0.712	0.470, 0.955	< 0.001	56
Tipo de instrumento	Producto	0.405	0.003, 0.806	0.048	25
	Proceso	0.821	0.618, 1.025	< 0.001	45
	Perceptual-motor	0.869	0.559, 1.179	< 0.001	32
	Destrezas motrices	0.639	0.101, 1.177	0.020	17
	Habilidades motrices	NA	NA	NA	NA
Tipo de intervención	Educación física	0.614	0.061, 1.167	0.029	8
	Entrenamiento deportivo	0.460	0.323, 0.598	< 0.001	8
	Juego libre	NA	NA	NA	NA
	Actividades recreativas	NA	NA	NA	NA

Nota: TE= Tamaños de efecto; IC_{95%}= Intervalos de confianza; p= significancia; n=Muestra; NA=No se analizó. Elaboración propia.

Por otra parte, en la tabla 14, se puede observar los resultados del análisis comparando los tipos de intervención con el grupo control, los cuales muestran como las de tipo perceptual-motor y el entrenamiento deportivo presentaron diferencias estadísticamente significativas, cuando se compararon con el grupo control y representa un cambio de 0.653 y 0.264 respectivamente. Los resultados del modelo para destrezas motrices son: $F = 8.1$; $DF = 6$; $p = 0.231$; $R^2 = 1.50\%$.

Tabla 14

Meta regresiones por tipo de intervención solo de destrezas motrices

Tipo de intervención	β	IC _{95%}	p	n
Intercepto (grupo control)	0.208	-0.278, 0.514	0.695	
Destrezas motrices	0.410	-0.205, 1.026	0.192	
Habilidades motrices	NA	NA	NA	
Clases de educación física	0.406	-0.333, 1.145	0.282	80
Juego libre	-0.148	-1.069, 0.773	0.754	
Actividades recreativas	0.821	-0.775, 2.418	0.313	
Perceptual-motor	0.653	0.090, 1.215	0.023	
Entrenamiento deportivo	0.264	-0.0449, 0.977	0.022	

Nota: intercepto= fue tomado el grupo control; referencia; β = beta; IC_{95%}= Intervalos de confianza; p = significancia; n =cantidad de tamaños efectos. Fuente: elaboración propia.

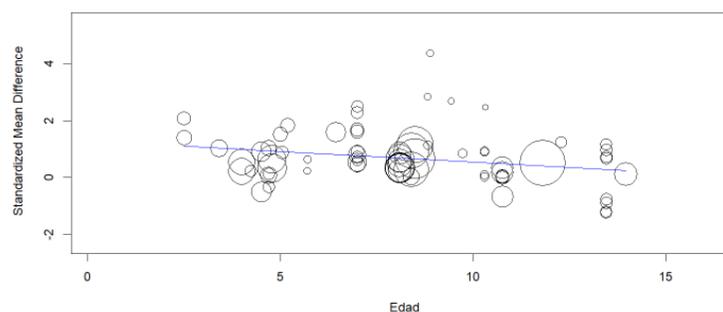
Análisis de variables moderadoras continuas solo de destrezas motrices

La edad

El modelo de predicción ($F = 5.62$; $DF = 1$; $p = 0.0178$; $R^2 = 9.36\%$) muestra ser estadísticamente significativo permitiendo establecer que las intervenciones motrices para mejorar el desempeño de las destrezas motrices son más beneficiosas en edades tempranas (ver tabla 15). Los resultados señalan que la edad es un factor que modera el TE global (ver figura 16).

Figura 11

Gráfico de edad



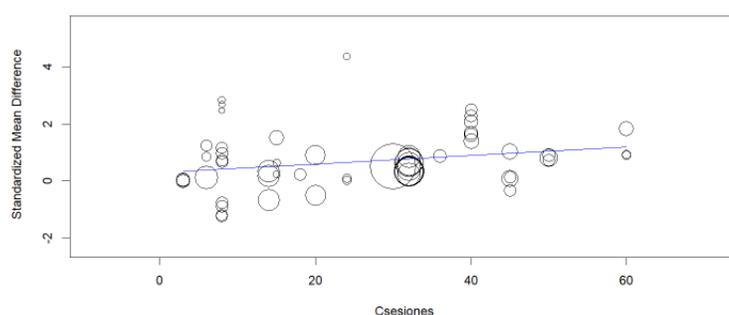
Nota: Elaboración propia.

Cantidad de sesiones

El modelo de predicción ($F = 4.06$; $DF = 1$; $p = 0.0439$; $R^2 = 8.96\%$) muestra ser estadísticamente significativo permitiendo establecer que la cantidad de sesiones modera el TE global (ver tabla 15), lo que sugiere que a mayor cantidad de sesiones habrá mayores beneficios (ver figura 17).

Figura 12

Cantidad de sesiones solo por intervención en destrezas motrices



Nota: Elaboración propia.

Duración de semanas

El modelo de predicción ($F = 7.59$; $DF = 1$; $p = 0.384$; $R^2 = 0.42\%$) muestra no ser estadísticamente significativo permitiendo establecer que la duración de la intervención en semanas no es un factor que influye en el TE global (ver tabla 15).

Frecuencia por semana

El modelo de predicción ($F = 0.132$; $DF = 1$; $p = 0.716$; $R^2 = 0.00\%$) muestra no ser estadísticamente significativo permitiendo establecer que la frecuencia por semanas no es un factor que influye en el TE global (ver tabla 15).

Cantidad de minutos por semana

El modelo de predicción ($F = 2.57$; $DF = 1$; $p = 0.109$; $R^2 = 3.52\%$) muestra no ser estadísticamente significativo permitiendo establecer que la cantidad de minutos por semana no es un factor que no modere TE global (ver tabla 15).

Cantidad de minutos totales de la intervención

El modelo de predicción ($F = 0.672$; $DF = 1$; $p = 0.412$; $R^2 = 0.00\%$) muestra no ser estadísticamente significativo permitiendo establecer que la cantidad de minutos totales de la intervención es un factor que no modera TE global (ver tabla 15).

Tabla 15

Meta regresiones solo de destrezas motrices

Variable	Factor de referencia y variable	β	IC 95 %	p	n
Edad	Intercepto	1.294	0.753, 1.834	< 0.001	70
	Edad	-0.075	-0.137, -0.013	0.018	
Cantidad de sesiones	Intercepto	0.299	-0.144, 0.741	0.186	57
	Cantidad de sesiones	0.015	0.000, 0.029	0.044	
Duración de semanas de la intervención	Intercepto	0.663	0.274, 1.053	< 0.001	55
	Duración de semanas de la intervención	0.011	-0.014, 0.036	0.384	
Frecuencia por semana	Intercepto	0.883	0.375, 1.391	< 0.001	51
	Frecuencia por semana	-0.027	-0.175, 0.120	0.716	
Minutos por semana	Intercepto	0.782	0.489, 1.074	< 0.001	57
	Minutos por semana	-0.001	-0.002, -0.000	0.109	
Minutos totales de la intervención	Intercepto	890	0.452, 1.327	< 0.001	50
	Minutos totales de la intervención	-0.000	-0.001, 0.000	0.412	

Nota: β = beta; IC_{95 %}= Intervalos de confianza; p = Nivel de significancia; n =cantidad de tamaños efectos. Elaboración propia.

Con el fin de explorar con mayor profundidad los factores que influyen en el TE global, se realizó una meta regresión múltiple en las destrezas entre las variables de edad

y cantidad de sesiones (ver tabla 16), sin embargo, el modelo no es significativo ($F = 6.02$; $DF = 3$; $p = 0.110$; $R^2 = 7.84 \%$).

Tabla 16

Meta regresión múltiple entre la edad y cantidad de sesiones solo de destrezas motrices

Variable	β	IC 95 %	p	n
Intercepto	1.354	-0.369, 3.078	0.123	
Cantidad de sesiones	-0.006	-0.058, 0.047	0.837	
Edad	-0.096	-0.253, 0.062	0.234	57
Cantidad de sesiones: edad	0.001	-0.004, 0.007	0.60	

Nota: β = beta; IC95 %= Intervalos de confianza; p = Nivel de significancia; n =Muestra. Elaboración propia.

En resumen, cuando se analizaron las variables de edad y cantidad de sesiones, estas no interactúan entre sí, situación que indica que ambas variables analizadas de manera conjunta no influyen en el TE global.

Análisis de variables moderadoras categóricas solo de habilidades motrices

En la tabla 17, se muestra el análisis de subgrupos de variables moderadoras categóricas (sexo, condición de la población, tipo de instrumento y de intervención). Se encontró que las variables de sexo, condición de la población y tipo de instrumento en sus categorías tuvieron un comportamiento similar ($p < 0.001$).

Por otro lado, las categorías del tipo de intervención presentaron comportamientos diferentes y estas fueron perceptual-motor, educación física y entrenamiento deportivo. No se lograron analizar por falta de datos, las intervenciones de destrezas motrices, habilidades motrices, juego libre y actividades recreativas.

Tabla 17*Análisis de subgrupos en variables categóricas solo de habilidades motrices*

Variables	Categorías	TE	IC_{95%}	p	n	
Sexo	Femenino	0.537	0.388, 0.686	< 0.001	9	
	Masculino	0.805	0.552, 1.059	< 0.001	22	
Condición de la población	Con diagnóstico	0.458	0.249, 0.668	< 0.001	10	
	Sin diagnóstico	0.902	0.695, 1.110	< 0.001	56	
Tipo instrumento	Producto	0.710	0.530, 0.890	< 0.001	48	
	Proceso	1.123	0.689, 1.557	< 0.001	18	
	Perceptual-motor	0.992	0.706, 1.278	< 0.001	31	
	Destrezas motrices	NA	NA	NA	NA	
	Habilidades motrices	NA	NA	NA	NA	
	Educación física	0.417	0.262, 0.571	< 0.001	17	
	Entrenamiento deportivo	0.978	0.563, 1.394	< 0.001	9	
	Tipo de intervención	Juego libre	NA	NA	NA	NA
		Actividades recreativas	NA	NA	NA	NA

Nota: TE= Tamaño de efecto; IC_{95%}= Intervalos de confianza; p= Nivel de significancia; n=Muestra. Elaboración propia.

En la tabla 18, se observan los resultados de la meta regresión por tipo de intervención, donde se puede resaltar que la perceptual-motor y el entrenamiento deportivo son estadísticamente significativas diferentes comparadas con el grupo control. Los resultados del modelo para habilidades motrices son $F = 19.7$; $DF = 7$; $p = 0.00618$; $R^2 = 8.82\%$.

Tabla 18

Meta regresiones por tipo de intervención solo de habilidades motrices

Tipo de intervención	β	C_{95 %}	p	n
Intercepto (grupo control)	0.181	-0.218, 0.580	0.374	
Destrezas motrices	NA	NA	NA	
Habilidades motrices	-0.067	-0.875, 0.741	0.871	
Clases de educación física	0.289	-0.226, 0.804	0.271	77
Juego libre	0.774	-0.174, 1.722	0.110	
Actividades recreativas	NA	NA	NA	
Perceptual-motor	0.795	0.327, 1.263	< 0.001	
Entrenamiento deportivo	0.799	0.216, 1.381	0.007	

Nota: intercepto= fue tomado el grupo control; referencia; β = beta; IC_{95 %}= Intervalos de confianza; p= Nivel de significancia; n= Muestra. Elaboración propia.

Análisis variables moderadoras continuas solo de habilidades motrices

La edad

El modelo de predicción ($F = 0.246$; $DF = 1$; $p = 0.620$; $R^2 = 0.00 \%$) muestra no ser estadísticamente significativo permitiendo establecer que las intervenciones motrices son beneficiosas en todas las edades. Sin embargo, la edad no es un factor que modere TE global (ver tabla 19).

Cantidad de sesiones

El modelo de predicción ($F = 3.8$; $DF = 1$; $p = 0.0513$; $R^2 = 8.96 \%$) muestra ser estadísticamente no significativo permitiendo establecer que la cantidad de sesiones no modera el TE global (ver tabla 19).

Duración de semanas

El modelo de predicción ($F = 1.07$; $DF = 1$; $p = 0.301$; $R^2 = 0.86 \%$) muestra no ser estadísticamente significativo permitiendo establecer que la duración de la intervención en semanas no es un factor que influye en el TE global (ver tabla 19).

Frecuencia por semana

El modelo de predicción ($F = 3.04$; $DF = 1$; $p = 0.0813$; $R^2 = 5.18 \%$) muestra no ser estadísticamente significativo permitiendo establecer que la frecuencia por semanas no es un factor que influye en el TE global (ver tabla 19).

Cantidad de minutos por semana

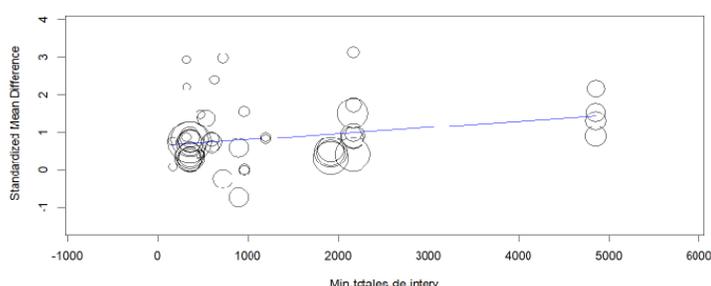
El modelo de predicción ($F = 1.88$; $DF = 1$; $p = 0.665$; $R^2 = 0.00 \%$) muestra no ser estadísticamente significativo permitiendo establecer que la cantidad de minutos por semana son un factor que no modera el TE global (ver tabla 19).

Cantidad de minutos totales de la intervención

El modelo de predicción ($F = 4.49$; $DF = 1$; $p = 0.0341$; $R^2 = 11.86 \%$) muestra ser estadísticamente significativo permitiendo establecer que la cantidad de minutos totales por semana es un factor que modera el TE global (ver tabla 18). Lo que permite establecer que a mayor cantidad de minutos totales en la intervención mayores beneficios (ver figura 18).

Figura 13

Cantidad de minutos totales por intervención en habilidad motriz



Nota: Elaboración propia.

En resumen, la tabla 19 muestra como la variable de edad, cantidad de sesiones, duración de la intervención en semanas, frecuencia por semana y minutos por semana no influyen en el TE global ($p > 0.05$). Por otro lado, los minutos totales de intervención si es un factor que modera el TE ($p < 0.05$).

Tabla 19*Meta regresión solo de habilidades motrices*

Variable	Factor de referencia y variable	β	IC 95 %	p	n
Edad	Intercepto	0.787	0.527, 1.046	<0.001	66
	Edad	0.006	-0.016, 0.027	0.620	
Cantidad de sesiones	Intercepto	0.655	-0.341, 0.970	<0.001	52
	Cantidad de sesiones	0.007	-0.000, 0.014	0.051	
Duración de intervención (semanas)	Intercepto	0.729	0.395, 1.063	<0.001	56
	Duración de intervención (semanas)	0.009	-0.008, 0.027	0.301	
Frecuencia por semana	Intercepto	0.695	0.374, 1.015	<0.001	50
	Frecuencia por semana	0.069	-0.009, 0.146	0.081	
Minutos por semana	Intercepto	0.688	-0.094, 1.470	0.085	51
	Minutos por semana	0.002	-0.007, 0.010	0.665	
Minutos totales de la intervención	Intercepto	0.647	0.371, 0.924	<0.001	49
	Minutos totales de la intervención	0.000	0.000, 0.000	0.034	

Nota: β = beta; IC_{95 %}= Intervalos de confianza; p = Nivel de significancia; n =Muestra. Elaboración propia.

De manera general los resultados de este metaanálisis muestran como el desempeño de las destrezas y habilidades motrices se ven afectadas por las intervenciones motoras, así como existen variables moderadoras que influyen en los TE, tanto en las destrezas como de las habilidades motrices. A continuación, se presentan tablas que agrupa los principales resultados, los datos se organizaron por análisis en conjunto y de manera individual. En la tabla 20 se muestran los datos de variables categóricas (análisis de subgrupos). Posteriormente en la tabla 21, se observan los resultados de la meta regresión en tipo de intervención y en la tabla 22 se agrupan los resultados de las variables continuas.

Tabla 20

Resumen de resultados de análisis de subgrupo en variables categórica

Variables categóricas	Análisis conjunto			Análisis solo de destrezas motrices			Análisis solo de habilidades motrices		
	Sexo	FEM	MAS	FEM*	MAS	FEM	MAS	FEM	MAS
Condición de la población	CD	SD	CD	SD	CD	SD	CD	SD	
Tipo de diagnóstico	PV	PC	DI	PV	PC	DI	PV	PC	DI
Tipo de instrumento	PRO	PROC	PRO	PROC	PRO	PROC	PRO	PROC	
Modelo de intervención	ESTA	NO ESTA	ESTA	NO ESTA	ESTA	NO ESTA	ESTA	NO ESTA	

Nota: gris = Se comportan igual; blanco = No se analizó; verde: hay diferencias; * $p < 0.05$; FEM=Femenino; MAS =Masculino; CD = Con diagnóstico; SD = Sin diagnóstico; PV = Problemas visuales; PC = Problemas de coordinación; DI = Discapacidad intelectual; PRO = Producto; PROC= Proceso; ESTA = Establecido; NO ESTA = No establecido. Elaboración propia.

Tabla 21

Resumen de análisis de meta regresión en los tipos de intervención, comparados con el grupo control

Tipo de intervención	Análisis conjunto	Análisis solo de destrezas motrices	Análisis solo de habilidades motrices
Destrezas motrices	S*	NS	NS
Habilidades motrices	NS	NS	NS
Clases de educación física	NS	NS	NS
Juego libre	NS	NS	NS
Actividades recreativas	NS	NS	NS
Perceptual - motor	S**	S*	S**
Entrenamiento deportivo	S*	S*	S*

Nota: S = hay diferencias * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$; NS = No significativo. Elaboración propia.

Tabla 22*Resumen de resultados de meta regresión de las variables continuas*

Variables	Análisis conjunto	Análisis solo de destrezas motrices	Análisis solo de habilidades motrices
Edad	NS	S*	NS
Cantidad de sesiones	S*	S*	NS
Duración de semanas de la intervención	NS	NS	NS
Frecuencia por semana	NS	NS	NS
Minutos por semana	NS	NS	NS
Minutos totales de la intervención	NS	NS	S*

Nota: S = Hay diferencias * $p < 0.05$; NS = No significativo. Elaboración propia.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

El propósito de la presente investigación fue analizar de forma meta analítica el efecto de intervenciones motoras en el desempeño de las destrezas y habilidades motrices, en diferentes grupos poblacionales y la influencia de posibles variables moderadoras.

Los resultados de esta investigación muestran que tanto las destrezas como las habilidades motrices mejoran de manera estadísticamente significativa, expuestas a algún tipo de intervención motriz, tanto cuando se realizó un análisis conjunto como uno individual. En el caso del análisis conjunto de destrezas y habilidades motrices los resultados fueron difíciles contrastarlos con otra literatura, debido a que, en trabajos similares realizados anteriormente, no lo han hecho.

De la misma forma, los análisis solamente de las destrezas motrices indican que el desempeño de estas mejoran de manera estadísticamente significativa luego de una intervención motora, resultados que concuerdan con otros metaanálisis intra grupo (Chaves-Castro et al., 2018); Jiménez-Díaz et al., 2019; Logan et al., 2012; Morgan et al., 2013; Van Capelle et al., 2017), con estudios de tipo meta analítico entre grupos (Engel et al., 2018; Lorás, 2020; Wick et al., 2017) y con investigaciones cuasiexperimentales (Adamo et al., 2015; Bakhtiar et al., 2010; Bardi et al., 2013; Bataglia et al., 2019; Brian et al., 2020, Chan et al., 2019; Cohen et al., 2019).

En el caso de solamente habilidades motrices se encontraron también que el desempeño de estas, mejora con las intervenciones motoras resultados que se asemejan con el metaanálisis intragrupo realizado por Jiménez-Díaz et al. (2019), quienes analizaron la coordinación, el equilibrio y la fuerza. Asimismo, con investigaciones meta analítica de tipo entre grupos donde se encontró mejoras estadísticamente significativas en la coordinación (Offor et al., 2016; Pless y Carlsson, 2000) y la conciencia corporal (Voyer y Jansen, 2017) posterior a una intervención motriz.

Y con investigaciones cuasi experimentales donde se encontró como el desempeño de habilidades motrices como el equilibrio (Chatzopoulos et al., 2018; De Milander et al.,

2015; Giagazoglou et al., 2013; Hernández-Martínez et al., 2022) y la coordinación (Erceg et al., 2018; Li et al., 2011) mejoran con intervenciones motrices.

Variables moderadoras

Tipo de intervención

Cuando se realizó el análisis conjunto de destrezas y habilidades motrices comparándolas con el grupo control, los resultados mostraron que los tipos de intervenciones que influyen en el TE global son perceptual-motor, destrezas motrices y entrenamiento deportivo.

Estos resultados, se puede interpretar como un elemento diferenciador de otras investigaciones, ya que en el presente metaanálisis se amplió la categorización en los tipos de intervenciones motrices a destrezas motrices, en habilidades motrices, educación física, perceptual-motor, entrenamiento deportivo, juego libre y actividades recreativas, con respecto a estudios previos donde el tipo de intervención se clasificó usualmente, en intervención motriz, juego libre y educación física.

Asimismo, los resultados de los análisis de solo destrezas y solo habilidades motrices según el tipo de intervención, indicaron que en ambos casos tanto el entrenamiento deportivo como la intervención perceptual-motor moderan el TE de efecto global. Sin embargo, aunque estos resultados no se pueden comparar del todo con literatura previa debido a la diversidad de clasificaciones empleadas, si se permiten establecer una similitud en la categoría de intervenciones motrices, las cuales afectan el desempeño tanto de las destrezas (Chaves-Castro et al., 2018; Engel et al., 2018; Jiménez-Díaz et al., 2019; Logan et al., 2012; Lorås, 2020; Morgan et al., 2013; Van Capelle et al., 2017; Wick et al., 2017), como de las habilidades motrices (Offor et al., 2016; Pless y Carlsson, 2000; Voyer y Jansen, 2017).

Características de la intervención

Otras variables moderadoras analizadas fueron las relacionadas con las características de las intervenciones (cantidad de sesiones, duración de semanas, frecuencia minutos por semana y minutos totales).

En el análisis conjunto de destrezas y habilidades motrices se logró establecer que la cantidad de sesiones es una variable que moderaba el TE, este resultado no se pudo

contrastarse con otra literatura de corte meta analítico, debido a que no se han realizado estudios previos de ambas variables en conjunto.

A su vez, cuando se realizó el análisis solo de destrezas motrices se encontró que también la cantidad de sesiones influye en el TE global, resultados que son semejantes a otros estudios previos, por ejemplo, Van Capelle et al. (2017) encontraron que la cantidad de sesiones por semana es una variable que modera el TE y recomiendan que las intervenciones deben ser más de tres veces por semana y que las sesiones de trabajo deben ser mayores a 30 minutos.

Wick et al. (2017) reportaron que las intervenciones deben de tener una duración entre 1 y 5 meses, ya que con este lapso obtuvieron TE mayores. Sin embargo, los resultados de esta investigación difieren con otras realizadas por Chaves-Castro et al. (2018), Jiménez-Díaz et al. (2019) y Logan et al. (2012), ya que no encontraron que las características de las sesiones fueran un factor que moderada el TE.

La edad

Cuando se realizó el análisis conjunto de destrezas y habilidades motrices, la edad no fue una variable que moderó el TE, sin embargo, este resultado no se puede contrastar con otras investigaciones debido a que no se han analizado de manera conjunta; pero cuando se analizó solo destrezas motrices, se encontró que la edad es una variable que afecta el TE global, esto concuerda con lo reportado por Chaves-Castro et al. (2018), Jiménez-Díaz et al. (2019) y Logan et al. (2012), sin embargo, difiere con investigaciones como la de Morgan et al. (2013); Van Capelle et al. (2017), quienes no encontraron que la edad fuera un factor que moderara el TE. En el caso de las habilidades esta variable no ha sido tomada en cuenta como moderadora, por tanto, no existe literatura que permita comparar.

Tiempo total de la intervención

En la presente investigación se encuentra que cuando se lleva a cabo el análisis conjunto de destrezas y habilidades motrices, y solo de destrezas motrices el tiempo total de la intervención es un factor que no modera el TE global, en el caso del análisis conjunto no se tiene literatura previa que permita este tipo de contraste, sin embargo en el caso individual estos resultados coinciden con los de Chaves-Castro et al. (2018), Jiménez-Díaz

et al. (2019) y Logan et al. (2012), quienes reportan que el tiempo de intervención es una variable que no modera el TE global, contrario a lo expuesto por Van Capelle et al. (2017) y Wick et al. (2017).

Por otro lado, el análisis de solo habilidades motrices mostró que el tiempo total de la intervención es una variable que modera el TE global, sin embargo, en los metaanálisis consultados no hace un análisis de esta variable moderadora (Offor et al., 2016; Pless y Carlsson, 2000; Voyer y Jansen, 2017), lo cual no permite realizar un contraste con la literatura.

Sexo

En la investigación no se encontró que la variable moderadora sexo (femenino, masculino) influyera en el TE. En el caso del análisis conjunto de destrezas y habilidades motrices, al tratar de contrastar estos resultados con estudios previos no fue posible ya que no se encontró la literatura que lo permitiera. Sin embargo, en el caso de análisis de solo destrezas motrices los resultados concuerdan con Chaves-Castro et al. (2018), Jiménez-Díaz et al. (2019) y Logan et al. (2012), mientras que Van Capelle et al. (2017) no lo analizaron. En el caso del análisis solo de habilidades no se logró contrastar con otras investigaciones, debido a que no se ha realizado previamente.

Otras variables moderadoras

Cuando se estudia la condición de la población, (con diagnóstico y sin él), el tipo de diagnóstico (problemas visuales, de coordinación, discapacidad intelectual), el instrumento de medición, (producto - proceso), y si la intervención respondía algún modelo estructurado (establecido o no), tanto en análisis conjunto de destrezas y habilidades motrices, como en el análisis individual se determinó que no influyen en el TE de efecto global.

Otra de las variables fue la condición de la población, los resultados de esta investigación coinciden con los encontrados por Chaves-Castro et al. (2018), mientras que Jiménez-Díaz et al. (2019), Logan et al. (2012) y Van Capelle et al. (2017) no la tomaron como variable moderadora.

Con respecto al tipo de prueba (proceso - producto) los resultados encontrados en el presente estudio coinciden con los de Jiménez-Díaz et al. (2019) y difieren con los de

Chaves-Castro et al. (2018) y Morgan et al. (2013), en los cuales se indica que el tipo de prueba si incide en el TE global.

Cabe señalar que las variables de tipo de diagnóstico y si la intervención respondía algún modelo estructurado no han sido analizadas en trabajos previos, por tanto, su comparación con la literatura no se llevó a cabo. A su vez, también es importante indicar que en el caso de las habilidades motrices no existe evidencia de análisis de variables moderadoras similares (Offor et al., 2016; Pless y Carlsson, 2000; Voyer y Jansen, 2017).

Mecanismos explicativos sobre el tipo de intervención

Las intervenciones motoras son aspectos que influyen de manera positiva en el desempeño de las destrezas (Chaves-Castro et al., 2018; Jiménez-Díaz et al., 2019; Logan et al., 2012) y habilidades motrices (Offor et al., 2016; Pless y Carlsson, 2000; Voyer y Jansen, 2017).

Los estudios incluidos en el presente metaanálisis se encuentran caracterizados por intervenciones que incluyen una diversidad de fundamentos motrices: las destrezas, coordinación, equilibrio, ritmo, desarrollo de conciencia corporal, del esfuerzo, del espacio.

Algunos mecanismos que podrían explicar porque las intervenciones perceptual-motor y los entrenamientos deportivos son eficientes para mejorar el desempeño de las destrezas y habilidades motrices es la cantidad de estímulos que se presentan durante las intervenciones, esto hace que diferentes sistemas en el ser humano se activen al momento de realizar una acción motriz o una tarea.

Al activarse la percepción por medio de varios sentidos o de uno solo, distintos elementos envían información al sistema nervioso central para identificar una determinada realidad, este impulso nervioso, no solo permite que ese sentido funcione como un receptor pasivo de estímulos, sino que es una herramienta con criterio proyectivo para la toma de decisiones, programación de la acción y verificar la correspondencia del movimiento durante la ejecución.

Por ejemplo, si se va a saltar y en la tarea propuesta se involucran obstáculos, la percepción visual se activa para una interpretación, reconocimiento e integración del sentido para crear así una realidad del entorno para poder saltar los diferentes obstáculos. Si le incluye a esa función que la ejecución estará condicionada por un factor rítmico

(percepción auditiva), la percepción intermodal (visual y auditiva) entra en escena para trasladar el estímulo y la información de un sentido a otro y lograr de esta forma dar respuesta. Y si también, se le incluye que debe de tomar en cuenta el movimiento de otras personas que están su entorno (percepción kinestésica), en este caso serían tres percepciones actuando por un fin común, el logro de la tarea de manera eficiente y eficaz (Schmidt y Lee, 2011).

Esto es un indicativo que cada percepción asocia los estímulos provenientes de las numerosas vías sensoriales con las experiencias previas para poder dar respuestas oportunas a las situaciones que se le presenten (Francesconi y Gandini, 2018).

El trabajo perceptual-motor y el entrenamiento deportivo se caracterizan por una cantidad de estímulos, los cuales se dan en un mismo momento, situación que amerita una integración de la información para poder dar una respuesta óptima. Este tipo de intervenciones exigen que se presente una sintonía entre percepciones con las características y dinámica de la tarea a cumplir, así por medio de este tipo de práctica, las personas deben de buscar constantemente adaptarse a las situaciones (Pacheco et al., 2019).

La interacción perceptual con situaciones que se presentan en la vida diaria permite extrapolar las informaciones necesarias para el control motor y la anticipación postural y si el *feedback* sensorial es fiable, el movimiento se adapta a las exigencias impuestas por el objeto como la fricción, coherencia o la inestabilidad. (Francesconi y Gandini, 2018).

Cuando se realiza un trabajo perceptual-motor o un entrenamiento deportivo, estos estarán condicionado por varios elementos, los cuales pueden ir desde la cantidad de estímulos que recibe (visuales, auditivos, kinestésicos entre otros), hasta las limitantes para moverse dadas por el espacio físico en la que se desarrolla la tarea o acción motriz, esto hace que la persona que ejecuta el movimiento deba estar constantemente realizando un intercambio de información del ambiente y de sus experiencias motoras, con el fin de organizar los estímulos y proyectarlos en su comportamiento, emergiendo un proceso de autoorganización, en el cual, las destrezas motoras, la coordinación entre diferentes partes del cuerpo en relación con la superficie, los objetos, restricciones de la tarea y otras situaciones ambientales que se puedan presentar, deban de programarse de tal manera que permitan satisfacer la interacción del momento (Seifert, et al., 2017).

Como se indicó anteriormente, parte de este mecanismo explicativo es la integración sensorial, la cual es un proceso complejo que involucra la combinación y organización de la información proveniente de diferentes sentidos (Stein & Stanford, 2008). En ella se reconocen procesos como el intersensorial, el cual es conocido como una integración perceptiva, este tipo de funcionamiento es reconocido en la adquisición de las destrezas motoras, un ejemplo claro es cuando se debe de batear una pelota de béisbol, se requiere una integración visual, táctil y cinestésica.

Así como el proceso intermodal, el cual refiere a percibir información y compartirlo de un sentido a otro, ejemplo de ello sería cuando a un niño se le permite manipular un objeto sin usar el sentido de la vista, y luego este lo puede identificar con solo observarlo (Gabbard, 2018).

Por lo anterior, este mecanismo perceptual podría dar una explicación del porque las intervenciones perceptual-motor o el entrenamiento deportivo son eficientes para mejorar el desempeño de las destrezas y habilidades motrices, y está dado por los diferentes estímulos que se presentan de manera conjunta (visuales, auditivos y kinestésicos entre otros) y la integración que se debe de realizar con el fin de ofrecer una secuencia motora adecuada que permita dar respuesta a la realidad de ese momento.

Otra posible explicación de la efectividad de las intervenciones perceptual-motor o del entrenamiento deportivo, es lo propuesto en el modelo de aprendizaje de Schmidt en el año de 1970; quien propuso que luego de que una persona realiza un movimiento, se da un proceso de memoria a corto plazo, tiempo suficiente para ser incorporado por dos esquemas: el de recuperación y el de reconocimiento sensorial (Shumway-Coo y Woollacott, 2012).

El esquema de recuperación se utiliza para seleccionar una respuesta específica (Schmidt y Lee 2005), situación que sugiere que cada vez que una persona se mueve con un objetivo determinado, utiliza un parámetro en particular y luego recibe información sobre su precisión. Después de hacer movimientos repetidos utilizando otros parámetros que causan diferentes resultados, el sistema nervioso crea una relación entre el tamaño del parámetro y el resultado del movimiento.

El esquema de reconocimiento se utiliza para evaluar la respuesta; en este caso, las consecuencias sensoriales y los resultados de movimientos similares anteriores se combinan con las condiciones iniciales de la actividad y a partir de este proceso se crea

una representación de las consecuencias sensoriales. Esto se compara con la información sensorial del movimiento con el fin de evaluar la eficiencia de la respuesta (Shumway-Coo y Woollacott, 2012).

Mecanismos explicativos sobre la edad como variable moderadora en las destrezas

La edad fue otra variable que moderó el TE cuando se realizó el análisis solo en las destrezas motrices, el resultado mostró que a menos edad este aprendizaje influye en el TE global. Un posible mecanismo que explica este resultado pueden ser los periodos críticos o ventanas de oportunidades estas se presentan desde la etapa prenatal hasta los nueve años, es en este lapso que las experiencias son vitales para construir los cimientos de circuitos cerebrales dedicadas al control motor y estos periodos críticos se encuentran marcados por mayor cantidad de movimiento y de maduración de diferentes estructuras cerebrales (Gabbard, 1998).

Además, en este periodo de la infancia se gana una considerable experiencia de movimiento gracias a la interacción con el ambiente (Gabbard, 1998). Haywood y Getchell (2019) mencionan que en esta etapa se da un acelerado procesos de maduración debido a la gran cantidad de experiencias de movimiento producto de la interacción con el medio ambiente. Esto conlleva a un aumento de su bagaje motor, permitiendo mayor capacidad para adaptarse con el fin de ser autónomo en el entorno en que se desenvuelvan. (Clark y Metcalf, 2002).

Barnete et al. (2016) explican que el desarrollo de las destrezas motoras en niños de menor edad está influenciado por la maduración biológica y posteriormente, por la práctica y la oportunidad, sin embargo, esto mismos autores hacen referencia que esta situación de la relación entre la edad y el desarrollo de las destrezas motrices podría cambiar dependiendo del periodo de la vida en que se encuentre, ya que en cada etapa las posibilidades de interactuar con el ambiente pueden variar dependiendo si se encuentra en la primera infancia, preescolar, niñez y otras edades.

Otro posible mecanismo explicativo al efecto de la edad es conocido como el “efecto techo”, el cual se puede presentar en el desempeño de las destrezas motoras básicas, esto consiste que en que cuando las personas tienen mayor edad tienen más capacidad para mostrar un mayor desempeño en las DM y los cambios que se puede observar en las

mediciones son menores, por otro lado, en la etapa infantil los cambios que se pueden observar son mayores esto hace que a menor edad el rango de mejoría aumente (Chaves-Castro et al., 2018; Morgan et al., 2013).

Mecanismos explicativos sobre la cantidad de sesiones y minutos totales

En trabajos anteriores no se ha encontrado que las características de tiempo en las intervenciones fuera un factor que, moderara el TE global, resultado que, si se observa en este metaanálisis, en el cual se presenta que a mayor cantidad de sesiones o más cantidad de minutos totales de intervención estas variables moderan el TE de efecto global.

Un elemento que puede explicar este resultado es la ley de la práctica (Schmidt y Lee, 2011). Esta expone que se producirá más aprendizaje si se da mayor tiempo de práctica y está basada en una relación logarítmica que muestra que la tasa de progreso se dará durante cualquier parte de la práctica y este aumento está relacionada linealmente con lo que queda por mejorar.

Esto significa que, al principio del aprendizaje de una nueva tarea, el desempeño aumenta rápidamente, mientras que después de mucha práctica, progresa más lentamente (Shumway-Coo y Woollacott, 2012). Una característica observada con mayor frecuencia sobre el cambio en el rendimiento que acompaña a la práctica es que el progreso en el rendimiento (promedio) es generalmente grande y rápido al inicio y se vuelven sistemáticamente más pequeño a medida que la actividad continúa (Schmidt y Lee, 2011).

Es necesario destacar que la ley de la práctica también enfatiza en la importancia de la calidad de esta. No solo se trata de la cantidad, sino además de su naturaleza y eficacia (Schmidt y Lee, 2011).

Otro elemento que podría explicar porque la cantidad de sesiones o los minutos totales de la intervención moderan el TE, son las características que se presentaron en las dinámicas propias de la intervención; al profundizarlas en la base de datos de esta investigación, cuando se realizó el análisis conjunto de destrezas y habilidades motrices se observa cómo el 67.64 % ($n=23$) respondió a intervenciones con rasgos perceptual-motor o entrenamiento deportivo, características de un enfoque constructivista (resolución de problemas, descubrimiento guiado), conciencia corporal, espacial, aspectos sensoriales, ritmo, equilibrios, actividades de coordinación reglas de deportes entre otras por otro lado,

en el análisis de solo destrezas motrices el 62.5 % ($n=15$) de las intervenciones tuvieron estas mismas características.

En el caso específico de las destrezas estas son un elemento que se aprenden y según Magill & Anderson (2017), la necesidad de que las sesiones de intervención tengan variedad de actividades, diferentes temáticas de trabajo, niveles de complejidad y estructura de las clases, daría a los participantes un sin número de experiencias que les permite seguir teniendo interés en el proceso práctico, esta variedad de actividades podrían ser un mecanismo que explique porque los resultados de este metaanálisis, al contrario de otros en los cuales explicaron que la cantidad de sesiones no influían en el TE, producto de la monotonía y la pérdida de interés de los participantes (Chaves-Castro et al., 2018; Logan et al., 2012).

Aplicación práctica de los resultados

Los resultados de esta investigación pueden servir como referente para gestionar, planificar y ejecutar intervenciones motoras, basados en parámetros científicos que pueden influir en el desempeño de destrezas y habilidades motrices. El poder establecer el tipo de trabajo práctico, sus actividades y el tiempo de duración en la intervención, son aspectos que a partir de este estudio los profesionales en ciencias del movimiento humano o áreas a fines, podría tomar como referente para implementar acciones que mejoren el desempeño o el aprendizaje, tanto de las destrezas como de las habilidades motrices.

Los profesionales que deseen planificar una intervención motriz para influir en el desempeño de las destrezas y habilidades motrices deben de tomar en cuenta una selección de espacios y actividades que permitan a los participantes tener diferentes y variados tipos de tareas, las cuales puedan estar condicionadas por estímulos visuales, auditivos, kinestésicos entre otros.

En el caso de la cantidad de tiempo que debe durar una intervención para que se presenten mejoras en el desempeño de las destrezas y habilidades motrices, los resultados de esta investigación brinda un parámetro el cual indica que a mayor cantidad de sesiones o minutos, mejores resultados se pueden obtener; esto es otro elemento práctico que podría

ayudar a educadores físicos, profesionales en ciencias del movimiento humano, entrenadores o áreas afines en la planificación de trabajos prácticos.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se comprobó por medio de esta investigación que las intervenciones motoras influyen de manera positiva en el desempeño de las destrezas y habilidades motrices, esto en cualquier grupo poblacional.

Se concluye que en las destrezas motrices el TE es positivo y estadísticamente significativo, por tanto, mejoran su desempeño luego de una intervención motriz, esto en cualquier grupo poblacional. Por otro lado, el TE del grupo control mostró que no se presentaron mejoras en el desempeño de las destrezas motrices.

Para esta investigación, se determinó que en las habilidades motrices el TE es positivo y estadísticamente significativo, por tanto, mejoran su desempeño luego de una intervención motriz, esto en cualquier grupo poblacional. Por otro lado, el TE del grupo control mostró que no se presentaron mejoras en el desempeño de las habilidades motrices.

Se concluye que los tipos de intervenciones perceptual-motor y entrenamiento deportivo, son eficientes para mejorar el desempeño de las destrezas y habilidades motrices. Además, las intervenciones basadas solo en las destrezas motrices también son un tipo de intervención que ayuda en mejorar el desempeño de las destrezas y habilidades motrices.

Por otra parte, se comprobó para este estudio que a mayor cantidad de sesiones se presenta una mejora en el desempeño de las destrezas y habilidades motrices. Asimismo, la edad es un factor que influye en el aprendizaje de las destrezas motrices. También, se encontró que a mayor cantidad de minutos de ejecución influyen en el desempeño de las habilidades motrices. No obstante, para esta investigación el sexo, condición de la población, tipo de diagnóstico, instrumento, modelo de intervención no son variables que moderen el efecto en ninguno de los tres análisis efectuados (análisis conjunto y de manera individual).

De manera general se pudo determinar a partir de esta investigación, que el desempeño de las destrezas y habilidades motrices mejoran con intervenciones motoras, sin embargo, en algunos casos se comportan de manera similar o diferente dependiendo del tipo de variable moderadora. Por tanto, se concluye en esta investigación, que algunas

de las características de la intervención influyen para las destrezas y otras para las habilidades, situación que podría ayudar en la elaboración de futuras intervenciones.

Recomendaciones

El realizar una intervención motora para mejorar el desempeño de las destrezas y habilidades motrices conlleva de un proceso de reflexión, sobre diferentes aspectos que se involucran al momento de plantear sesiones prácticas. Se recomienda colocar especial atención a las características de la intervención, temporalidad del proceso y el tipo de instrumento para medir el desempeño motor.

Por otro lado, se recomienda para las personas profesionales en el área de las ciencias del movimiento humano continuar analizando los efectos de las intervenciones perceptual - motor o entrenamiento deportivo ya que se muestra evidencia de su influencia en el desempeño motor.

Es necesario para el profesional en ciencias del movimiento humano dominar conceptualmente la diferencia entre las destrezas y habilidades motrices, ya que a partir de esta diferenciación se pueden establecer enfoques y estrategias de trabajo más eficientes y efectivas.

Se recomienda para futuras investigaciones en esta área una mejor descripción de las intervenciones y sus características, así como la inclusión de la estadística descriptiva para poder así ser incluidos y robustecer la cantidad de estudios analizados para futuras revisiones sistemáticas y metaanálisis.

Para futuras investigaciones de tipo meta analítica sería necesario profundizar en los tipos de intervenciones motoras, con el fin de entender en mayor medida el comportamiento de las destrezas y habilidades motrices.

Fortalezas y limitaciones

Una de las fortalezas de la presente investigación fue el realizar análisis de manera conjunta entre las destrezas y habilidades motrices, aspecto que anteriormente, no se había llevado a cabo, el estudiar las variables de esta manera, permitió analizar cómo se comportan en diferentes situaciones y con ello observar diferencias y similitudes entre ambas para ser llevadas a la práctica.

Otra de las fortalezas de este metaanálisis fue el profundizar sobre las características de los trabajos prácticos realizados, y a partir de acá estudiarlas y clasificarlas de manera diferente a otras investigaciones realizadas hasta el momento, esto amplía la perspectiva de cómo hacer una mirada disímil hacia las intervenciones motrices.

Una limitación que se presentó es la falta de información que reportan los artículos científicos consultados, tanto en su estadística descriptiva, como en la metodología, en la cual si hubiese sido más detallada permitiría poder realizar un estudio de mayor profundidad y que aportaría a la comunidad científica insumos para ver otras perspectivas del trabajo motor que realizan los investigadores o profesionales en ciencias del movimiento humano. Otra limitación presentada, fue que en algunos casos no se logró contrastar los resultados, ya que no se encontró suficiente literatura para realizarlo.

REFERENCIAS

- Adamo, K. B., Wilson, S., Harvey, A. L. J., Grattan, K. P., Naylor, P. J., Temple, V. A., & Goldfield, G. S. (2016). Does Intervening in Childcare Settings Impact Fundamental Movement Skill Development? *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(5), 926-932. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000838>.
- Apache, R. (2005). Activity-based intervention in motor skill development. *Perceptual and Motor Skills*, 100 (3 Pt 2), 1011-1020. <https://doi.org/10.2466/pms.100.3c.1011-1020>.
- Bakhtiari, S., Shafinia, P., & Ziaee, V. (2010). Effects of selected exercises on elementary school third grade girl students' motor development. *Asian journal of sports medicine*, 2(1), 51–56. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1833763>.
- Balaban, V., Palacky University, Faculty of Physical Culture, Olomouc, Czech Republic. (2018). The Relationship between Objectively Measured Physical Activity and Fundamental Motor Skills in 8 to 11 Years Old Children from the Czech Republic. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 7(2). <https://doi.org/10.26773/mjssm.180902>.
- Bardid, F., Deconinck, F., Descamps, S., Verhoeven, L., Pooter, G., Lenoir, M & Hondt, E. (2013). The effectiveness of a fundamental motor skill intervention in pre-schoolers with motor problems depends on gender but not environmental context. *Research in Developmental Disabilities*, 34, 4571-4581. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.09.035>.
- Barnett, L.M., Lai, S.K., Veldman, S.L.C. et al. (2016). Correlates of Gross Motor Competence in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta Analysis. *Sports Med*, 46, 1663–1688. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0495-z>.

- Battaglia, G., Alesi, M., Tabacchi G., Palma, A., & Bellafiore, M. (2019) The Development of Motor and Pre-literacy Skills by a Physical Education Program in Preschool Children: A Non-randomized Pilot Trial. *Front. Psychol*, 9, 2694. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02694>.
- Bellows, L. L., Davies, P. L., Anderson, J., & Kennedy, C. (2013). Effectiveness of a physical activity intervention for head start preschoolers: A randomized intervention study. *American Journal of Occupational Therapy*. <https://doi.org/10.5014/ajot.2013.005777>.
- Birnbaum, J., Geyer, C., Kirchberg, F., Manios, Y., Koletzko, B., & ToyBox-study Group. (2017). Effects of a kindergarten-based, family-involved intervention on motor performance ability in 3- to 6-year-old children: The ToyBox-study. *Journal of Sports Sciences*, 35(4), 377-384. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1166390>.
- Bonvin, A., Barral, J., Kakebeeke, T. H., Kriemler, S., Longchamp, A., Schindler, C., Marques-Vidal, P., & Puder, J. J. (2013). Effect of a governmentally led physical activity program on motor skills in young children attending childcare centers: A cluster randomized controlled trial. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-10-90>.
- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P., y Rothstein, H. R. (2009). *Introduction to meta-analysis*. John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9780470743386>.
- Borenstein, M., Higgins, J. P. T., Hedges, L. V., & Rothstein, H. R. (2017). Basics of meta-analysis is not an absolute measure of heterogeneity. *Research Synthesis Methods*, 8(1), 5–18. <https://doi.org/10.1002/jrsm.1230>.
- Brian, A., Bostick, L., Starrett, A., Klavina, A., Taunton Miedema, S., Pennell, A., Stribing, A., Gilbert, E., & Lieberman, L. J. (2020). The effects of ecologically valid intervention strategies on the locomotor skills of children with visual impairments. *Adapted physical activity quarterly*, 37(2), 177-192. <https://doi.org/10.1123/apaq.2019-0019>.

- Brian, A., Getchell, N., True, L., De Meester, A., & Stodden, D. F. (2020). Reconceptualizing and Operationalizing Seefeldt's Proficiency Barrier: Applications and Future Directions. *Sports Medicine*, 50(11), 1889-1900. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01332-6>.
- Brown, J., Sherrill, C., & Gench, B. (1981). Effects of an integrated physical education/music program in changing early childhood perceptual-motor performance. *Perceptual and Motor Skills*, 53(1), 151-154. <https://doi.org/10.2466/pms.1981.53.1.151>.
- Bucco-dos Santos, L., y Zubiaur-González, M. (2013). Desarrollo de las habilidades motoras fundamentales en función del sexo y del índice de masa corporal en escolares. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 13(2), 63-72. <https://doi.org/10.4321/S1578-84232013000200007>.
- Burton, A. W., & Rodgerson, R. W. (2001). New Perspectives on the Assessment of Movement Skills and Motor Abilities. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 18(4), 347-365. <https://doi.org/10.1123/apaq.18.4.347>.
- Cattuzzo, M. T., Dos Santos, R., Ré, A. H. N., de Oliveira, I. S., Melo, B. M., de Sousa Moura, M., de Araújo, R. C., & Stodden, D. (2016). Motor competence and health related physical fitness in youth: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(2), 123-129. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.12.004>.
- Cauas, D. (2015). Definición de las variables, enfoque y tipo de investigación. *Bogotá: Biblioteca Electrónica de la Universidad Nacional de Colombia*, 2, 1-11. <https://docplayer.es/13058388-definicion-de-las-variables-enfoque-y-tipo-de-investigacion.htm>.
- Chagas, D., Ozmun, J., & Batista, L. (2017). The relationships between gross motor coordination and sport-specific skills in adolescent non-Athletes. *Human Movement*, 18, 17-22. <https://doi.org/10.1515/humo-2017-0037>.

- Chan, C., Ha, A., Ng, J., & Lubans, D. (2019). The A+FMS cluster randomized controlled trial: An assessment-based intervention on fundamental movement skills and psychosocial outcomes in primary schoolchildren. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 22(8), 935-940. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2019.05.002>.
- Chatzopoulos, D., Doganis, G., & Kollias, I. (2018): Effects of creative dance on proprioception, rhythm and balance of preschool children. *Early Child Development and Care*. <https://doi.org/10.1080/03004430.2017.1423484>.
- Chaves-Castro, K., Jiménez-Díaz, J., Salazar-Rojas, W. (2018). Efectividad de los programas de intervención motriz en el desempeño de los patrones básicos de movimiento: un metaanálisis. *Ágora para la Educación Física y el Deporte*, 20(2-3), 182-2012. <https://doi.org/10.24197/aefd.2-3.2018.182-212>.
- Clark, J. E., & Whitall, J. (1989). ¿What Is Motor Development? The Lessons of History. *Quest*, 41(3), 183-202. <https://doi.org/10.1080/00336297.1989.10483969>.
- Clark, J., & Metcalf, J. S. (2002). The Mountain of Motor Development: A Metaphor. *Motor Development: Research and Review*, Vol. 2, 62-95.
- Cohen, K. E., Morgan, P. J., Plotnikoff, R. C., Callister, R., & Lubans, D. R. (2014). Fundamental movement skills and physical activity among children living in low-income communities: A cross-sectional study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 11(1), 49. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-11-49>.
- Cohen, K. E., Morgan, P. J., Plotnikoff, R. C., Callister, R., & Lubans, D. R. (2015). Physical activity and skills intervention: SCORES cluster randomized controlled trial. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 47(4), 765-774. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000452>.
- Coppens, E., Bardid, F., D'Hondt, E., & Lenoir, M. (2020). Long-term effectiveness of a fundamental movement skill intervention in Belgian children: A 6-year follow-up. *In healthy & active children*. <https://doi.org/10.1111/sms.13898>.

- Corbetta, D., Friedman, D., & Bell, M. A. (2014). Brain reorganization as a function of walking experience in 12-month-old infants: Implications for the development of manual laterality. *Frontiers in Psychology*, 5, 245. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00245>.
- Costa, H. J. T., Barcala-Furelos, R., Abelairas-Gómez, C., & Arufe-Giráldez, V. (2015). The Influence of a Structured Physical Education Plan on Preschool Children's Psychomotor Development Profiles. *Australasian Journal of Early Childhood*, 40(2), 68-77. <https://doi.org/10.1177/183693911504000209>.
- De Miander, M., Coetzee, F. & Venter, A. (2015) Perceptual-motor intervention for developmental coordination disorder in Grade 1 children. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 37 (2).
- Deli, E., Bakle, I., & Zachopoulou, E. (2006). Implementing intervention movement programs for kindergarten children. *Journal of Early Childhood Research*, 4(1), 5-18. <https://doi.org/10.1177/1476718X06059785>.
- Díaz, J. J., y Araya, G. (2009). Efecto de una intervención motriz en el desarrollo motor, rendimiento académico y creatividad en preescolares. *Pensar en Movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 7(1), 11-22. <https://doi.org/10.15517/pensarmov.v7i1.373>.
- Donath, L., Roth, R., Rueegge, A., Groppa, M., Zahner, L., & Faude, O. (2013). Effects of Slackline Training on Balance, Jump Performance & Muscle Activity in Young Children. *International Journal of Sports Medicine*, 34(12), 1093- 1098. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1337949>.
- Encarnación-Martínez, A., & Gea-García, G. M. (2019). Effects of a training program on stable vs unstable surfaces on postural stability. *RICYDE. Revista internacional de ciencias del deporte*. 58(15), 353-367. <https://doi.org/10.5232/ricyde2019.05804>.
- Engel, A. C., Broderick, C. R., Van Doorn, N., Hardy, L. L., & Parmenter, B. J. (2018). Exploring the Relationship Between Fundamental Motor Skill Interventions and Physical Activity Levels in Children: A Systematic Review and Meta-

analysis. *Sports Medicine*, 48(8), 1845-1857. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0923-3>.

Erceg, M., Zagorac, N., & Katic, R. (2008). The impact of football training on motor development in male children. *Coll Antropol*, 32(1), 241-247.

Fairbrother, J. (2010). Fundamentals of motor behavior. *Human Kinetics*. <https://doi.org/10.5040/9781492597346>.

Fisher, A., Reilly, J. J., Kelly, L. A., Montgomery, C., Williamson, A., Paton, J. Y., & Grant, S. (2005). Fundamental Movement Skills and Habitual Physical Activity in Young Children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(4). <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000159138.48107.7D>.

Fleishman, E. A., & Quaintance, M. K. (1984). Taxonomies of human performance: The description of human tasks. Oxford, UK: *Pergamon*.

Francesconi, L. F., & Gandini, E. G. (2018). *Inteligencia en el movimiento: bases del movimiento humano y percepción, propiocepción, control postural*. Milán, Italia: Edi. Ermes.

Gabbard, C. (2018). *Lifelong Motor Development (Sevent)*. Wolters Kluwer Health.

Gallahue, D. L., Ozmun, J. C., & Goodway, J. D. (2012). *Understanding motor development. Infants, children, adolescents, adults* (4.a ed.). McGraw-Hill.

Giagazoglou, P., Kolaridas, D., Sidiropouou, M., Patsiaouras, A., Karra, C. & Neofotistou, K. (2013). Effects of a trampoline exercise intervention on motor performance and balance ability of children with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 34, 2701-2701. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.05.034>.

Giagazoglou, P., Papadaniil, M., & Dampa, A. (2019). The effects of a movement intervention on motor performance of preschool aged children. *European Psychomotricity Journal*, 11, 39-49.

- Gierczuk, D. (2009). Level Of Selected Indicators of Coordination Motor Abilities in Greco- Roman and Freestyle Wrestlers Aged 13-14 Coordination motor abilities in wrestling. *Pol. J. Sport Tourism*, 15, 192-199.
- Gísladóttir, P., Haga, M., & Sigmundsson, H. (2014). Motor Competence and Physical Fitness in Adolescents. *Pediatric Physical Therapy*, 26(1). DOI: 10.1097/PEP.0000000000000006.
- González, S., García, L. M., Contreras, O. R., y Sánchez-Mora, D. (2015). El concepto de iniciación deportiva en la actualidad (The concept of sport initiation nowadays). *Retos*, 15, 14-20. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i15.34992>.
- Goodway, J. D., Ozmun, J. C., & Gallahue, D. (2020). *Understanding motor development* (Octava). Jones & Bartlett Learning.
- Goodway, J. D., Ozmun, J. C., & Gallahue, D. L. (2019). *Understanding Motor Development: Infants, Children, Adolescents, Adults*. Jones & Bartlett Learning. <https://books.google.es/books?id=h5KwDwAAQBAJ>.
- Han Pham, V., Wawrzyniak, S., Cichy, I., Bronikowski, M., Rokita, A. (2021). BRAINballs Program Improves the Gross Motor Skills of Primary School Pupils in Vietnam. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. <https://doi.org/10.3390/ijerph18031290>.
- Haga, M. (2008). The relationship between physical fitness and motor competence in children. *Child: Care, Health and Development*, 34(3), 329-334. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2214.2008.00814.x>.
- Haga, M. (2009). Physical fitness in children with high motor competence is different from that in children with low motor competence. *Physical Therapy*. <https://doi.org/10.2522/ptj.20090052>.
- Han, A., Fu, A., Cobley, S., & Sanders, R. H. (2018). Effectiveness of exercise intervention on improving fundamental movement skills and motor coordination in overweight/obese children and adolescents: A systematic

- review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(1), 89- 102.
<https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.07.001>.
- Haywood, K. M., & Getchell, N. (2020). *Lifespan motor development* (7th ed.). Human Kinetics.
- Hernández-Martínez, J., Ramírez-Campillo, R., Álvarez, C., Valdés-Badilla, P., Moran, J., Izquierdo, M. (2022). Effects of active exergames training on physical functional performance in older females. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 17 (51), 77-84. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v17i51.1658>.
- Higgins, J. P., Thompson, S. G., Deeks, J. J., & Altman, D. G. (2003). Measuring inconsistency in meta-analyses. *BMJ*, 557-560.
<https://doi.org/10.1136/bmj.327.7414.557>.
- Higgins, J. P., Savović, J., Page, M. (2019). *Revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials (RoB 2). Short version (CRIBSHEET)*. Jonathan AC Sterne on behalf of the RoB 2 Development Group.
<https://doi.org/10.1002/9781119536604.ch8>.
- Holfelder, B., & Schott, N. (2014). Relationship of fundamental movement skills and physical activity in children and adolescents: A systematic review. *Psychology of Sport and Exercise*, 15(4), 382-391.
<https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2014.03.005>.
- Holt/Hale, S. A., & Persse, D. (2015). The National Physical Education Standards and Grade-level Outcomes: The Future of Elementary Physical Education. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 86(7), 14-16.
<https://doi.org/10.1080/07303084.2015.1064687>.
- Jiménez-Díaz, J., Chaves-Castro, K., & Salazar, W. (2019). Effects of Different Movement Programs on Motor Competence: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Journal of Physical Activity & Health*, 16(8), 657-666.
<https://doi.org/10.1123/jpah.2018-0179>.

- Jiménez-Díaz, J., Morera-Castro, M., y Araya-Vargas, G. (2020). Mejorar la competencia motriz no predice un cambio en la autopercepción en adultos. *Ciencias de la Actividad Física UCM*, 21(2), 1-13. <https://doi.org/10.29035/rcaf.21.2.7>.
- Jones, R.A., Trina, O., Hinkley T., Batterham M., & Burke C. (2015). Promoting gross motor skills and physical activity in childcare: A translational randomized controlled trial. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19 (9), pp. 744-749. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2015.10.006>.
- Kambas, A., Michalopoulou, M., Fatouros, I. G., Christoforidis, C., Manthou, E., Giannakidou, D., Venetsanou, F., Haberer, E., Chatzinikolaou, A., Gourgoulis, V., & Zimmer, R. (2012). The relationship between motor proficiency and pedometer-determined physical activity in young children. *Pediatric Exercise Science*, 24(1), 34-44. <https://doi.org/10.1123/pes.24.1.34>.
- Kioumourtzoglou, E., Derri, V., Tzetzis, G., & Theodorakis, Y. (1998). Cognitive, Perceptual, and Motor Abilities in Skilled Basketball Performance. *Perceptual and Motor Skills*, 86(3), 771-786. <https://doi.org/10.2466/pms.1998.86.3.771>.
- Lech, G., Jaworski, J., Lyakh, V., & Krawczyk, R. (2011). Effect of the level of coordinated motor abilities on performance in junior judokas. *Journal of Human Kinetics*, 30, 153- 160. PubMed. <https://doi.org/10.2478/v10078-011-0083-0>
- Li, Y., Coleman, D., Ransdell, M., Coleman, L., & Irwin, C. (2011). Sport stacking activities in school children's motor skill development. *Perceptual and motor skills*, 113(2),431–438. <https://doi.org/10.2466/05.06.10.11.25.PMS.113.5.431-438>
- Lima, R. A., Pfeiffer, K., Larsen, L. R., Bugge, A., Moller, N. C., Anderson, L. B., & Stodden, D. F. (2017). Physical Activity and Motor Competence Present a Positive Reciprocal Longitudinal Relationship Across Childhood and Early Adolescence. *Journal of Physical Activity & Health*, 14(6), 440- 447. <https://doi.org/10.1123/jpah.2016-0473>.

- Logan, S. W., Robinson, L. E., Wilson, A. E., & Lucas, W. A. (2012). Getting the fundamentals of movement: A meta-analysis of the effectiveness of motor skill interventions in children. *Child: Care, Health and Development*, 38(3), 305-315. PubMed. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2214.2011.01307.x>.
- Logan, S. W., Ross, S. M., Chee, K., Stodden, D. F., & Robinson, L. E. (2018). Fundamental motor skills: A systematic review of terminology. *Journal of Sports Sciences*, 36(7), 781-796. <https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1340660>.
- Lora, J. (2011). La educación corporal: nuevo camino hacia la educación integral. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 9(2), 739-760. Redalyc.
- Loràs, H. (2020). The Effects of Physical Education on Motor Competence in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports*, 8(6). <https://doi.org/10.3390/sports8060088>.
- Lubans, D. R., Morgan, P. J., Cliff, D. P., Barnett, L. M., & Okely, A. D. (2010). Fundamental Movement Skills in Children and Adolescents. *Sports Medicine*, 40(12), 1019-1035. <https://doi.org/10.2165/11536850-000000000-00000>.
- Lucea, J. D. (1999). *La enseñanza y aprendizaje de las habilidades y destrezas motrices básicas*. Editorial INDE.
- Magill, R. A. (2001). *Motor Learning: Concepts and Applications*. (Sixth Edition). McGraw - Hill.
- Magill, R., & Anderson, D. (2017). *Motor learning and control: Concepts and applications* (eleventh). McGraw - Hill.
- Mikincin, M & Szczypińska, M. (2021). Does perceptual-motor training improve behavioral abilities of handball players? *Journal of Physical Education and Sport*, 21(3), 2244-2250. <https://doi.org/10.7752/jpes.2021.s3285>.

- Montenegro Arjona, O. A., Morales Vargas, M., y Parra Buendía, J. M. (2021). Efecto del Programa de Ejercicios con las Figuras M3 sobre la Coordinación. *Retos*, 41, 78-87. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i41.82319>.
- Morgan, P. J., Barnett, L. M., Cliff, D. P., Okely, A. D., Scott, H. A., Cohen, K. E., & Lubans, D. R. (2013). Fundamental Movement Skill Interventions in Youth: A Systematic Review and Meta-analysis. *Pediatrics*, 132(5), 361. <https://doi.org/10.1542/peds.2013-1167>.
- Navarrete, C. J. O., Castro, S. C. A., Cerda, C. J. N., y Urra, C. A. S. (2021). Asociación del enfoque en competencia motora y habilidades motrices, con la mantención de la adherencia a la actividad física en adolescentes. Una revisión de alcance (Association of the focus on motor competence and motor skills, with the maintenance o. *Retos*, 42, 735-743. <https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.86663>.
- Newell, K. M. (1986). *Constraints on the Development of Coordination*. In M. G. Wade, & H. T. A. Whiting (Eds.), *Motor Development in Children: Aspects of Coordination and Control* (pp. 341-360). The Netherlands: Martinus Nijhoff, Dordrecht.
- Newell, K. M. (2020). What are Fundamental Motor Skills and What is Fundamental About Them? *Journal of Motor Learning and Development*, 8(2), 280-314. <https://doi.org/10.1123/jmld.2020-0013>.
- O' Brien, W., Belton, S., & Issartel, J. (2016). The relationship between adolescents' physical activity, fundamental movement skills and weight status. *Journal of Sports Sciences*, 34(12), 1159-1167. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1096017>.
- Offor, N., Ossom-Williamson, P., & Tamplain, P. (2016). Effectiveness of Interventions for Children with Developmental Coordination Disorder in Physical Therapy Contexts: A Systematic Literature Review and Meta- Analysis. *Journal of Motor Learning and Development*, 4, 169-196. <https://doi.org/10.1123/jmld.2015-0018>.

- Osipov, A., Kudryavtsev, M., Iermakov, S., Jagiello, W., & Doroshenko, S. (2018). *Development of the ability to maintain body balance in young athletes 12-13 years practicing judo*. <http://elib.sfu-kras.ru/handle/2311/129860>.
- Pacheco, M., Lefe, C., & Newell, K. (2019) Search Strategies in the Perceptual- Motor Workspace and the Acquisition of Coordination, Control, and Skill. *Frontiers in Psychology*, 10, 1874. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01874>.
- Padulo, J., Chamari, K., Chaabene, H., Ruscello, B., Maurino, L., Sylos Labini, P., & Migliaccio, G. M. (2014). The effects of one-week training camp on motor skills in Karate kids. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 54(6), pp. 715-724.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., & Moher, D. (2021). Updating guidance for reporting systematic reviews: Development of the PRISMA 2020 statement. *Journal of Clinical Epidemiology*, 134, 103–112. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2021.02.003>.
- Palmer, K. K., Chinn, K. M., & Robinson, L. E. (2017). Using Achievement Goal Theory in Motor Skill Instruction: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 47(12), 2569-2583. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0767-2>.
- Palmer, K., Chinn, K., Robinson, L. (2019) The effect of the CHAMP intervention on fundamental motor skills and outdoor physical activity in preschoolers. *Journal of Sport and Health Science*, 8, 98-105. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2018.12.003>.
- Palmer, K., Miller, A., Meehan, S., Robinson, L. (2020) The Motor skills At Playtime intervention improves children's locomotor skills: A feasibility study. *Child Care Health*, 46: 599–606. <https://doi.org/10.1111/cch.12793>.
- Payne, G., & Isaacs, L. (2020). *Human motor development. A lifespan approach* (Tenth). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429327568-4>.

- Pérez, L. (2021). *Educación física y baja competencia motriz*. Ediciones Morata.
- Pérez, S., Sánchez, A., De Mena, J. M., Alonso, G., y Rodríguez, A. (2022). Intervención con dos programas de entrenamiento sobre la coordinación y los cambios de dirección en jugadores jóvenes de fútbol sub-14. *Journal of Sport and Health Research*, 14(2): 219- 234. <https://doi.org/10.58727/jshr.94698>.
- Piek, J. P. (2013). Does the Animal Fun program improve motor performance in children aged 4–6 years? *Human Movement Science*, 32(6), 1386-1397. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2012.08.004>.
- Piña Díaz, D., Ochoa-Martínez, P., Hall-López, J., Reyes Castro, Z., Alarcón Meza, E., Monreal Ortiz, L y Sáenz-López, P. (2020). Efecto de un programa de educación física con intensidad moderada a vigorosa sobre el desarrollo motor en niños de preescolar. *Retos*, 38, 363-368. <https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.73818>.
- Platvoet, S. W. J., Elferink-Gemser, M. T., Kannekens, R., de Niet, M., & Visscher, C. (2016). Four Weeks of Goal-Directed Learning in Primary Physical Education Classes. *Perceptual and Motor Skills*, 122(3), 871–885. <https://doi.org/10.1177/0031512516648729>.
- Pless, M., & Carlsson, M. (2000). Effects of Motor Skill Intervention on Developmental Coordination Disorder: A Meta-Analysis. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 17(4), 381-401. <https://doi.org/10.1123/apaq.17.4.381>.
- Posso-Pacheco, R. J., Ortiz-Bravo, N. A., Paz-Viteri, B. S., Marcillo-Ñacato, J., y Arufe- Giráldez, V. (2022). Análisis de la influencia de un programa estructurado de Educación Física sobre la coordinación motriz y autoestima en niños de 6 y 7 años. *Journal of Sport and Health Research*, 14(1): 123-134. <https://doi.org/10.58727/jshr.86055>.
- Preatoni, E., Hamill, J., Harrison, A. J., Hayes, K., Van Emmerik, R. E. A., Wilson, C., & Rodano, R. (2013). Movement variability and skills monitoring in sports. *Sports Biomechanics*, 12(2), 69-92. <https://doi.org/10.1080/14763141.2012.738700>.

- RoB 2: *A revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials*. (s. f.). Recuperado 14 de septiembre de 2021, de <https://methods.cochrane.org/bias/resources/rob-2-revised-cochrane-risk-bias-tool-randomized-trials>.
- Robinson, L. E., Stodden, D. F., Barnett, L. M., Lopes, V. P., Logan, S. W., Rodrigues, L. P., & D'Hondt, E. (2015). Motor Competence and its Effect on Positive Developmental Trajectories of Health. *Sports Medicine (Auckland, N. Z.)*, 45(9), 1273-1284.
- Rodríguez, L. P., Stodden, D. F., & Lopes, V. P. (2016). Developmental pathways of change in fitness and motor competence are related to overweight and obesity status at the end of primary school. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(1), 87-92. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2015.01.002>.
- Rota, J. (2015). *La intervención psicomotriz: de la práctica al concepto* (1 edición). Editorial Octaedro, S. L.
- Ruiz-Esteban, C., Terry Andrés, J., Méndez, I., & Morales, Á. (2020). Analysis of Motor Intervention Program on the Development of Gross Motor Skills in Preschoolers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(13), 4891. <https://doi.org/10.3390/ijerph17134891>.
- Rovniy, A., Pasko, V., Nesen, O., Anatolii, T., Ashanin, V., Filenko, L., Karpets, L., & Goncharenko, V. (2018). *Development of coordination abilities as the foundations of technical preparedness of rugby players 16-17 years of age*. <http://repo.khdafk.kh.ua/jspui/handle/123456789/1603>.
- Rudd, J. R., Barnett, L. M., Farrow, D., Berry, J., Borkoles, E., & Polman, R. (2016). Effectiveness of a 16-week gymnastics curriculum at developing movement competence in children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(2), pp. 164- 169. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.06.013>.
- Sadowski, J. (2004). Dominant Coordination Motor Abilities in Combat Sports. *Journal of Human Kinetic*, 13, 61-72.

- Sadowski, J., Paweł, W., Janusz, Z., Niznikowski, T., & Mariusz, B. (2015). Structure of Coordination Motor Abilities in Male Basketball Players at Different Levels of Competition. *Polish Journal of Sport and Tourism*, 21. <https://doi.org/10.1515/pjst-2015-0004>.
- Saha, S., Ahmed, K. I., Mostafa, R., Khandoker, A. H., & Hadjileontiadis, L. (2017). Enhanced inter-subject brain computer interface with associative sensorimotor oscillations. *Healthcare Technology Letters*. <https://doi.org/10.1049/htl.2016.0073>.
- Sajedi, F., & Barati, H. (2014). The Effect of Perceptual Motor Training on Motor Skills of Preschool Children. *Iranian Rehabilitation Journal*, 12 (1), 14- 17. <http://irj.uswr.ac.ir/article-1-400-en.html>.
- Sánchez-Matas, Y., Gutiérrez, D., Hernández-Martínez, A., y Segovia, Y. (2022). Efecto de un programa de refuerzo motriz en alumnado con dificultades motrices y/o sociales. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 22(1), 14-2. <https://doi.org/10.6018/cpd.421831>
- Sanne, V. L. C., Okely, A. D., & Jones, R. A. (2015). Promoting Gross Motor Skills in Toddlers: The Active Beginnings Pilot Cluster Randomized Trial. *Perceptual and Motor Skills*, 121(3), 857–872. <https://doi.org/10.2466/10.PMS.121c27x5>
- Schmidt, R. A., Lee, T. D. (2011). *Motor Control and Learning: A Behavioral Emphasis*. United Kingdom: Human Kinetics.
- Schmidt, R., & Lee, T. D. (2014). *Motor learning and performance: From principles to application* (Fifth). Human Kinetics.
- Schmidt, R., & Lee, T. D. (2020). *Motor learning and performance: From principles to application* (Sixth). Human Kinetics.
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H. (2012). *Motor Control: Translating research into clinical practice* (4th ed.). Philadelphia, PA: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins.

- Silva, A. Z. da, Pereira G. F. L. H., Mincewicz, G., Araujo, L. B; Guimarães, A. T; Israel, V. (2017). Psychomotor Intervention to stimulate Motor Development in 8-10-year-old schoolchildren. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 19, 150-163. DOI: <http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2017v19n2p150>.
- Smits-Engelsman, B. C. M., Blank, R., Van Der Kaay, A. C., Mosterd-Van Der Meijs, R., Vlugt-Van Den Brand, E., Polatajko, H. J., & Wilson, P. H. (2013). Efficacy of interventions to improve motor performance in children with developmental coordination disorder: A combined systematic review and meta-analysis. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 55(3), 229-237. <https://doi.org/10.1111/dmcn.12008>.
- Stein, B., & Stanford, T. (2008). Multisensory integration: current issues from the perspective of the single neuron. *Nature Reviews Neuroscience*, 9, 255–266. <https://doi.org/10.1038/nrn2331>.
- Sterkowicz, S., Lech, G., Jaworski, J., & Ambrp|y, T. (2012). Coordination motor abilities of judo contestants at different age. *Journal of combat sports and martial arts*, 3, 5-10. <https://doi.org/10.5604/20815735.1047612>.
- Stodden, D. F., Goodway, J. D., Langendorfer, S. J., Roberton, M. A., Rudisill, M. E., García, C., & García, L. E. (2008). A Developmental Perspective on the Role of Motor Skill Competence in Physical Activity: An Emergent Relationship. *Quest*, 60(2), 290-306. <https://doi.org/10.1080/00336297.2008.10483582>.
- Stodden, D. F., True, L. K., Langendorfer, S. J., & Gao, Z. (2013). Associations Among Selected Motor Skills and Health-Related Fitness: Indirect Evidence for Seefeldt's Proficiency Barrier in Young Adults? *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 84(3),397-403. <https://doi.org/10.1080/02701367.2013.814910>.

- Stodden, D., & Goodway, J. D. (2007). The Dynamic Association Between Motor Skill Development and Physical Activity. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 78(8), 33-49. <https://doi.org/10.1080/07303084.2007.10598077>.
- Stodden, D., Langendorfer, S., & Roberton, M. A. (2009). The Association Between Motor Skill Competence and Physical Fitness in Young Adults. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 80(2), 223-229. <https://doi.org/10.1080/02701367.2009.10599556>.
- Sit, C., Yu, J., Wong, S., Capio, C., Masters, R. (2019). A school-based physical activity intervention for children with developmental coordination disorder: A randomized controlled trial. *Research in Developmental Disabilities*, 89, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2019.03.004>.
- Teixeira Costa, H., Abelairas- Gómez, C., Barcala-Furelos, R., & Arufe-Giraldez, V. (2015). The Influence of a Structured Physical Education Plan on Preschool Children's Psychomotor Development Profiles. *Australasian Journal of Early Childhood*, 40(2), 68-77. <https://doi.org/10.1177/183693911504000209>.
- Thelen, E. (2000). Motor development as foundation and future of developmental psychology. *International Journal of Behavioral Development*, 24(4), 385-397. <https://doi.org/10.1080/016502500750037937>.
- Thomas, J. & Gallagher, J. (1986). Memory Development and Motor Skill Acquisition. In: Seefeldt, V. (ed). *Physical Activity and Wellbeing*. American Alliance for Health, *Physical Education, Recreation, and Dance*, 125-140.
- Thurman, S., & Corbetta, D. (2017). Spatial Exploration and Changes in Infant- Mother Dyads Around Transitions in Infant Locomotion. *Developmental Psychology*, 53. <https://doi.org/10.1037/dev0000328>.
- Tsompanaki, E. (2019) The Effect of Creative Movement-Dance on the Development of Basic Motor Skills of Pre-School Children. *Review of European Studies*, 11(2). <https://doi.org/10.5539/res.v11n2p29>.

- Utesch, T., Bardid, F., Büsch, D., & Strauss, B. (2018). The relationship between motor competence and physical fitness from early childhood to early adulthood: A meta-analysis. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 40(S1), S19-S19. <https://doi.org/10.1123/jsep.2018-0169>.
- Van Capelle, A., Broderick, C. R., van Doorn, N., E. Ward, R., & Parmenter, B. J. (2017). Interventions to improve fundamental motor skills in pre-school aged children: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(7),658-666. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.11.008>.
- Veldman, S. L. C., Jones, R. A., & Okely, A. D. (2016). Efficacy of gross motor skill interventions in young children: An updated systematic review. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 2(1), e000067. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2016-000067>.
- Veldman, S. L. C., Palmer, K., & Okely, A. D. (2017). Promoting ball skills in preschool-age girls. *Journal of Science and Medicine in sport*, 20(1), 50-54. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.04.009>.
- Vidoni, C., Lorenz, D. J., & de Paleville, D. T. (2014). Incorporating a movement skill programme into a preschool daily schedule. *Early Child Development and Care*, 184(8),1211-1222. <https://doi.org/10.1080/03004430.2013.856895>.
- Voyer, D., & Jansen, P. (2017). Motor expertise and performance in spatial tasks: A meta-analysis. *Human movement science*, 54, 110–124. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2017.04.004>.
- Wang, J. H. T. (2004). A Study on Gross Motor Skills of Preschool Children. *Journal of Research in Childhood Education*, 19(1), 32-43. <https://doi.org/10.1080/02568540409595052>.
- Wasenius, N. S., Grattan, K. P., Harvey, L. J., Naylor, P. J., Goldfield, G. S., & Adamo, K. B. (2018). The effect of a physical activity intervention on preschoolers'

fundamental motor skills—A cluster RCT. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(7), 714- 719. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.11.004>.

Welford, A. T. (1986). Taxonomies of human performance, Edwin A. Fleishman and Marilyn K. Quaintance, Academic Press, Orlando, Florida, 1984. *Journal of Organizational Behavior*, 7(2), 155-156. <https://doi.org/10.1002/job.4030070208>.

Whitall, J., Bardid, F., Getchell, N., Pangelinan, M. M., Robinson, L. E., Schott, N., & Clark, J. E. (2020). Motor Development Research: II. The First Two Decades of the 21st Century Shaping Our Future. *Journal of Motor Learning & Development*, 8(2), 363- 390. <https://doi.org/10.1123/jmld.2020-0007>.

Wick, K., Leeger-Aschmann, C. S., Monn, N. D., Radtke, T., Ott, L. V., Rebholz, C. E., Cruz, S., Gerber, N., Schmutz, E. A., Puder, J. J., Munsch, S., Kakebeeke, T. H., Jenni, O. G., Granacher, U., & Kriemler, S. (2017). Interventions to Promote Fundamental Movement Skills in Childcare and Kindergarten: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 47(10), 2045-2068. PubMed. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0723-1>.

Wilson, P. H., Ruddock, S., Smits-Engelsman, B., Polatajko, H., & Blank, R. (2013). Understanding performance deficits in developmental coordination disorder: A meta-analysis of recent research. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 55(3), 217- 228. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2012.04436.x>.

Wrotniak, B. H., Epstein, L. H., Dorn, J. M., Jones, K. E., & Kondilis, V. A. (2006). The Relationship Between Motor Proficiency and Physical Activity in Children. *Pediatrics*, 118(6), 1758. <https://doi.org/10.1542/peds.2006-0742>.

Yu, J. J., Burnett, A. F., & Sit, C. H. (2018). Motor Skill Interventions in Children with Developmental Coordination Disorder: A Systematic Review and meta-analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 99(10), 2076-2099. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2017.12.009>.

Zanardi, A., Hara, F., Mincewicz, G., Bueno, L., Biteencourt, A., & Isarae, V (2017).
Psychomotor Intervention to stimulate Motor Development in 8-10- year- old
schoolchildren. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*,
19 (2).