

Efectos de intervenciones sobre las habilidades motoras fundamentales y actividad física en prescolares: Revisión sistemática

Effects of interventions on fundamental motor skills and physical activity in preschoolers: Systematic review

*Paz Belén Fernández-Valero, **Johana Soto-Sánchez, *Marcelo Muñoz-Lara
*Universidad Bernardo O'Higgins (Chile); **Universidad Mayor (Chile)

Resumen. Preescolares con mayor desarrollo de habilidades motoras fundamentales (HMF) se relaciona con mayor tiempo en actividad física (AF). Sin embargo, se sabe poco acerca de si la participación después de una intervención provoca cambios positivos en HMF y AF en edad preescolar. El objetivo de este artículo es analizar la evidencia publicada sobre la efectividad de intervenciones sobre HMF y AF en preescolares. Se realizaron búsquedas en cuatro bases de datos (Pubmed, Sportsdiscus, Web of Science y Psycinfo). Se incluyeron estudios publicados entre 2017 al 2021. Se incluyó estudios que consideran preescolares (3 a 6 años); diseño de estudio experimentales que implementarán una intervención; evaluar e informar las habilidades motoras fundamentales y actividad física y reportar asociaciones entre habilidades motoras fundamentales y actividad física. Un total de 4 estudios fueron incluidos con fuerte nivel de evidencia que apoya que las intervenciones mejoran las habilidades motoras fundamentales y una mayor participación en actividad física. Un estudio no observó cambios en el grupo experimental en la actividad física. Las intervenciones en preescolares podría ser un enfoque eficaz para mejorar las habilidades motoras fundamentales y actividad física; sin embargo, es necesario completar más estudios con protocolos de intervenciones estandarizados.

Palabras claves: niños, programa, habilidades de locomoción, habilidades de control de objeto, asociación.

Abstract. Preschoolers with greater development of fundamental motor skills (FMS) are related to more time in physical activity (PA). However, little is known about whether participation after an intervention causes positive changes in FMS and PA in preschool age. The objective of this article is to analyze the published evidence on the effectiveness of interventions on FMS and PA in preschool children. Four databases (Pubmed, Sportsdiscus, Web of Science, and Psycinfo) were searched. Studies published between 2017 and 2021 were included. Studies that consider preschool (3 to 6 years) were included; experimental study design that will implement an intervention; assess and report fundamental motor skills and physical activity and report associations between fundamental motor skills and physical activity. A total of 4 studies were included with a strong level of evidence supporting that the interventions improve fundamental motor skills and greater participation in physical activity. One study observed no changes in the experimental group in physical activity. Interventions in preschoolers could be an effective approach to improve fundamental motor skills and physical activity; however, it is necessary to complete more studies with standardized intervention protocols.

Keywords: children; program, skills locomotor, object control, association.

Fecha recepción: 30-09-22. Fecha de aceptación: 14-01-23

Johana Soto-Sánchez

Johana.soto@umayor.cl

Introducción

El desarrollo de las habilidades motoras fundamentales (HMF) es esencial para lograr la competencia en varios deportes, juegos y bailes. Son bloques de construcción para un movimiento eficiente y efectivo y ofrecen a los niños formas de explorar sus entornos y conocer el mundo que los rodea (Goodway et al., 2019). Además, las HMF son un factor clave en la promoción de estilos de vida activos y la salud a lo largo de la vida (Robinson et al., 2015). Las HMF se pueden dividir en tres subcategorías: habilidades locomotoras, habilidades de control de objeto o manipulación y estabilidad; su desarrollo debe ocurrir durante la primera infancia (< 6 años) (Goodway et al., 2019), principalmente a través de la participación en la actividad física (AF) (Figuroa & An, 2017) y mediante la práctica y la experiencia (Goodway et al., 2019).

En el pasado, las HMF han recibido una atención significativa por estar en el corazón del modelo propuesto por Stodden et al. (2008), siendo un correlato importante de AF (Dobell et al., 2020), y otros comportamientos y resultados relacionados con la salud (Robinson et al., 2015), como el comportamiento sedentario (Webster et al., 2019), sueño (Page et al., 2018), índices de sobrepeso y

obesidad (García-Marín & Fernández-López, 2020) y condición física (Carballo-Fazanes et al., 2022; Utesch et al., 2019). Los datos han demostrado que, durante la infancia y la adolescencia, las HMF tienen una asociación significativa y recíproca con la AF (Dobell et al., 2020; Lima et al., 2017). Los niños en edad preescolar con un mejor desarrollo de HMF pasan significativamente más tiempo en AF moderada a vigorosa y AF vigorosa (Xin et al., 2020) con fuertes asociaciones entre las habilidades locomotoras con AF vigorosa y moderada a vigorosa. Sin embargo, muchos preescolares no muestran un dominio adecuado de HMF (Bolger et al., 2020) y no realizan suficiente AF (Frank et al., 2018).

Enseñar a los niños las HMF puede llevar a una mayor disposición para participar en distintos niveles de AF durante la infancia y adolescencia (Lubans et al., 2010; Oñate-Navarrete & Aranela-Castro, 2021). Sin embargo, la única oportunidad que tienen los niños para participar en actividades que requieran las HMF es el juego libre y, si bien esto puede fomentar el movimiento, no promueve el aprendizaje de estas habilidades (Gagen & Getchell, 2006). Los estudios de intervención han demostrado que las clases dirigidas al desarrollo de las HMF puede conducir a niveles más altos de AF (Lee et al., 2020) y la AF estructurada conduce a un mejor dominio de HMF (Van Capelle et al., 2017). Incluso,

actualmente las intervenciones mediante videojuegos activos o aplicaciones móviles son un enfoque alternativo más viable y potencialmente rentable que los programas de instrucción dirigidos por profesores (Trost & Brookes, 2020).

En el pasado, revisiones sistemáticas han cubierto los efectos de los programas de intervención en HMF y AF en niños. Sin embargo, esos artículos examinaron niños de 3 a 12 años (Engel et al., 2018), edad escolar (Logan et al., 2012), edad preescolar (Van Capelle et al., 2017), niños de 3 a 18 años (Lai et al., 2014) o solo resultados de HMF (Veldman et al., 2016). Revisiones con un alcance similar al nuestro incluyeron principalmente a niños en edad preescolar y se publicaron hace 5-4 años (Engel et al., 2018; Van Capelle et al., 2017). Aunque observó que las intervenciones dirigidas por maestros realizadas tres o más veces a la semana durante ≤ 6 meses se asociaron con aumentos significativos en HMF, tendencias hacia el aumento de los niveles de AF y AFMV y reducción del comportamiento sedentario en preescolares, se necesitan más estudios para cuantificar este efecto y, por lo tanto, no proporcionaron evidencia sólida de la efectividad de la intervención en HMF y AF en edad preescolar.

El objetivo de esta revisión sistemática es analizar la evidencia publicada sobre la efectividad de intervenciones sobre HMF y AF en preescolares.

Material y Método

Protocolo y registro

El proceso de completar e informar esta revisión se adhirió a las pautas de declaración de elementos de informe preferidos para revisiones sistemáticas y metanálisis *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-analysis Protocols* (PRISMA-P) (Shamseer et al., 2015).

Estrategia de búsqueda

Se analizaron los artículos publicados entre el 1 de enero 2017 al 6 de febrero de 2021. Se realizó una búsqueda bibliográfica de toda la literatura archivada electrónicamente publicada en 4 bases de datos, a saber, PubMed, SPORTDiscus, Web Of Science y PsycINFO. Los términos de búsqueda se basaron en la combinación de cuatro partes: (1) (preschool OR child OR children OR kindergarten* OR infant*) AND (2) (intervention OR program*) AND (3) (fundamental motor skills OR motor development OR gross motor skills OR object control OR object manipulation OR locomotor skills) AND (4) (physical activity). Se recopilaron artículos de texto completo revisados por pares en humanos y en inglés. El material suplementario muestra las estrategias de búsqueda utilizadas en las cuatro bases de datos.

Criterio de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión fueron los siguientes: (1) preescolares (3-6 años de edad); (2) diseños de estudios experimentales que implementarán una intervención; (3) evaluar e informar las HMF y AF, y (4) reportar asociacio-

nes entre HMF y AF. Los estudios centrados en enfermedades o condiciones de salud específicas; estudios que evaluarán motricidad fina o aptitud física; estudios que no fueran escritos en inglés y artículos publicados en conferencia, disertaciones o tesis fueron excluidos.

Los estudios incluidos fueron categorizados en tres grupos: (1) intervenciones dirigidas por especialistas (IE), (2) intervenciones formadas para profesores (IP) e (3) intervenciones a través de exergame o tecnología digital (ID). Un estudio se designó en la categoría IE, si los niños fueron instruidos directamente por una persona que se especializó para impartir la intervención, es decir, un especialista en el área (por ejemplo, profesor de Educación Física, fisioterapeuta, etc). Los estudios se colocaron en la categoría de IP, si el personal del centro de cuidado infantil o la escuela solo recibió material educativo sobre HMF y AF, y luego impartió capacitación a los niños sobre la base de ese material. Los estudios se clasificaron en ID, si los niños fueron instruidos a través de videojuegos activos o el uso de plataformas digitales.

Datos de extracción

Después de la eliminación de los duplicados, los resultados de la búsqueda se revisaron y seleccionaron por título y resumen con referencia a los criterios de inclusión y exclusión predeterminados, seguidos de la recuperación de los textos completos para su evaluación por dos autores (PFV y MML). Se consultó a un tercer autor (JSS) para resolver las inconsistencias. Los estudios se seleccionaron de acuerdo con los criterios de elegibilidad. Se diseñaron hojas de trabajo estandarizadas para la extracción de datos, de modo que se pudiera extraer información sobre las características del estudio, los participantes, el diseño de estudio, muestra, intervención, duración, frecuencia, tiempo de la intervención, instrumentos y resultados.

Calidad de los estudios

Para evaluar la calidad de los artículos incluidos se utilizó la herramienta de evaluación de la calidad para estudios de intervención controlada publicada por *National Heart, Lung and Blood Institute (NHLBI)* (NIH, 2019). La evaluación de la calidad fue realizada de forma independiente. Esta herramienta consta de 14 elementos, cada uno de los cuales se puede marcar como "sí", "no" o "no informado". La puntuación 1 se asigna a "sí" y la puntuación "0" a todas las demás respuestas. En otras palabras, la puntuación total sería el número de respuestas afirmativas. Para la evaluación cualitativa de las puntuaciones finales, las puntuaciones superiores a 12 se consideran buenas, las inferiores a 9 se consideran débil y las que se encuentran en el rango de 9 a 12 representan estudios regulares (Ma et al., 2020; Vizheh et al., 2020).

Resultados

Inclusión de los estudios y características

La búsqueda en la base de datos arrojó inicialmente un

total de 1.699 registros potenciales. Después de eliminar duplicados y examinar títulos y resúmenes, se recuperaron 85 artículos de texto completo identificados como elegi-

bles. De estos, 4 cumplieron con todos los criterios de inclusión (figura 1).

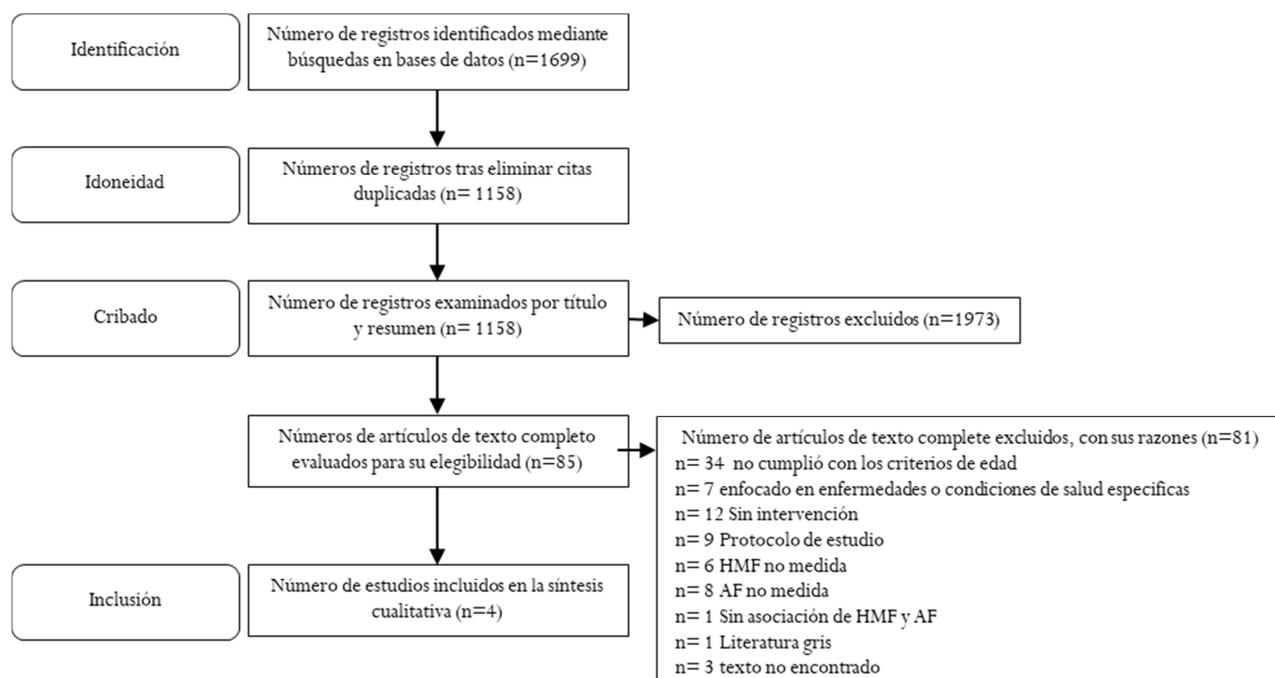


Figura 1. Diagrama de flujo de artículos en la revisión sistemática

Todos los estudios fueron publicados en inglés entre 2018 y 2020. Los estudios incluidos fueron conducidos en tres países: Australia (n=1) (Trost & Brookes, 2020), Estados Unidos (n=2) (Fu et al., 2018; Palmer et al., 2019) y Canadá (n=1) (Leis et al., 2020). Los cuatro estudios fueron ensayo controlado aleatorizado (Fu et al., 2018; Leis et al., 2020; Palmer et al., 2019; Trost & Brookes, 2020). El tamaño de la muestra de los participantes varió desde 34 (Trost & Brookes, 2020) a 897 (Leis et al., 2020) preescolares.

Características de las intervenciones

En la tabla 1 se presenta un resumen de las características de intervención de los artículos elegibles. Los programas de intervención utilizaron programa de exergaming (Fu et al., 2018), una aplicación móvil denominada *Moovo-*

*sity*TM (Trost & Brookes, 2020), intervenciones de habilidades motoras basadas en la teoría de metas de logro tales como *Children's Health Activity Movement Program* (CHAMP) (Palmer et al., 2019) e intervención de salud de la población de múltiples niveles e intersectorial tales como *Healthy Start-Départ Santé* (HSDS) (Leis et al., 2020). Los protocolos utilizados en los estudios fueron heterogéneos: por ejemplo, la frecuencia fluctuó entre 3 (Palmer et al., 2019) a 5 (Fu et al., 2018) sesiones por semana y el tiempo de intervención varió de tiempo libre (Trost & Brookes, 2020) a 40 min/día (Palmer et al., 2019). La duración de las intervenciones fluctuó entre 5 semanas (Palmer et al., 2019) a 6-8 meses (Leis et al., 2020). Solo un estudio incluyó una actividad adicional a la intervención (Leis et al., 2020).

Tabla 1.

Descripción de los estudios incluidos en la revisión sistemática

Estudio y año	Edad	Grupo control	Tipo de intervención	Actividades adicionales	Frecuencia (días/semanas)	Tiempo	Duración	Instrumento de medición HMF	Instrumento de medición AF
Fu et al., (2018)	Preescolares	5 sesiones de juego libre activo	Exergames (ID)	NA	5	30 min/día	12 semanas	TGMD-3	Podómetro Yamax DigiWalker CW600 (7 días)
Leis et al., (2020)	3 a 5 años	Práctica habitual y sin capacitación, recursos ni apoyo a los maestros.	HSDS (IP)	Capacitación de 3 horas (recursos y soporte)	NA	NA	6 a 8 meses	TGMD-2	Acelerómetro Actical (5 días)
Palmer et al., (2019)	Preescolares	Práctica habitual (juego libre al aire libre 40 o 45 min.)	CHAMP (IE)	NA	3	40 min/día	5 semanas	TGMD-3	Acelerómetro Actigraph GT3X (7 días)
Trost & Brookes (2020)	3 a 6 años	Sin aplicación móvil	Aplicación Moovosty TM (ID)	NA	3 actividades por semana	Libre	8 semanas	TGMD-2	Lista de verificación de tiempo de juego al aire libre de Burdette (2004)

ID= intervenciones a través de exergames o tecnología digital; IP= intervenciones formadas por profesores; IE= intervenciones por especialistas; NA= no aplica; TGMD-2= test gross motor development edition 2; TGMD-3= test gross motor development edition 3; HSDS= Healthy Start-Départ Santé; CHAMP= Children's Health Activity Movement Program.

Efecto de la intervención sobre las habilidades motoras fundamentales

Las habilidades motoras fundamentales fueron determinadas por *Test of Gross Motor Development* versión 2 (TGMD-2) (Leis et al., 2020; Trost & Brookes, 2020) y *Test of Gross Motor Development* versión 3 (TGMD-3) (Fu et al., 2018; Palmer et al., 2019).

Los estudios incluidos demostraron que los grupos intervención incrementaron las habilidades motoras fundamentales independiente del tipo de intervención utilizado (Fu et al., 2018; Palmer et al., 2019; Trost & Brookes, 2020). En un solo estudio, el grupo experimental se asoció con una mejora estadísticamente significativa para las habilidades motoras de locomoción, pero no para las habilidades de control de objetos (Leis et al., 2020). Por el contrario, un estudio mostró mejoras significativas en las habilidades de control de objetos (Trost & Brookes, 2020).

En dos estudios el grupo control mostró cambios mínimos (Fu et al., 2018; Leis et al., 2020). Sin embargo en un estudio (Palmer et al., 2019), el grupo control mejoró significativamente sus habilidades motoras fundamentales, habilidades locomotoras y habilidades de control de objetos. Solo en un estudio el grupo control mostró una modesta disminución en las habilidades de control de objeto, mientras que las habilidades locomotoras exhibieron cambios mínimos (Trost & Brookes, 2020).

Los estudios revelaron que había diferencias entre grupo intervención y control (Fu et al., 2018; Leis et al., 2020; Palmer et al., 2019; Trost & Brookes, 2020).

Efecto de la intervención sobre la actividad física

La actividad física fue evaluada usando acelerómetro Actical (Leis et al., 2020), acelerómetro Actigraph GT3X (Palmer et al., 2019), podómetro Yamax DigiWalker CW600 (Fu et al., 2018) y lista de verificación de tiempo de juego al aire libre de Burdette (2004) (Trost & Brookes, 2020).

Los grupos de intervención de los estudios incluidos lograron significativamente más recuentos de pasos en el día escolar (Fu et al., 2018), aumentaron el tiempo que dedicaron a la AF total (Leis et al., 2020) y participaron en menos actividad física liviana (AFL) y en más actividad física vigorosa (AFV) y actividad física de moderada a vigorosa (AFMV) (Palmer et al., 2019). No obstante, en un estudio el grupo de intervención no tuvo un efecto significativo en los niveles de AF (Trost & Brookes, 2020).

Los grupos control aumentaron el tiempo que dedicaron a la AF total (Leis et al., 2020; Palmer et al., 2019). Un estudio exhibió que el grupo control permaneció esencialmente sin cambios (Trost & Brookes, 2020).

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en los recuentos de pasos promedio (Fu et al., 2018). Sin embargo, en tres estudios no se encontraron diferencias significativas entre el grupo intervención y control (Leis et al., 2020; Palmer et al., 2019;

Trost & Brookes, 2020), específicamente en AF total, AFMV, AFL o actividad sedentaria (Palmer et al., 2019).

Calidad metodológica de los estudios

Los artículos elegibles tenían una puntuación media de evaluación de calidad NHLBI de 9/14 (7-12/14). Dos estudios se consideraron débil (Fu et al., 2018; Palmer et al., 2019), un estudio regular (Leis et al., 2020) y un estudio bueno (Trost & Brookes, 2020).

Discusión

Las habilidades motoras fundamentales (HMF) son consideradas “bloques de construcción” de movimientos más avanzados y complejos (Logan et al., 2018) necesarios para lograr niveles óptimos de AF que se mantienen hasta la edad adulta (Barnett et al., 2016; Oñate-Navarrete & Aranela-Castro, 2021). Se supone que los niños adquieren HMF de forma natural a través de su normal desarrollo y maduración. Sin embargo, para llegar a un nivel competente de HMF, los preescolares necesitan oportunidades para aprender y practicar a través de la participación en intervenciones de AF apropiadas para su desarrollo (Goodway et al., 2019; Robinson et al., 2015). En esta revisión, las intervenciones se asociaron consistentemente con una mejora en las habilidades motoras fundamentales y actividad física en preescolares.

Respecto a las HMF, las intervenciones tienen el potencial de mejorar las HMF, tanto las habilidades de locomoción y control de objetos en preescolares independiente del programa de intervención utilizado (IE, IP e ID). Para este estudio se analizaron cuatro artículos y estos (tabla 2) reportaron aumentos de las habilidades motoras fundamentales (Fu et al., 2018; Leis et al., 2020; Palmer et al., 2019; Trost & Brookes, 2020). Estos resultados son consistentes con otras revisiones sistemáticas y metanálisis (Engel et al., 2018; Van Capelle et al., 2017) quienes sugieren que se pueden lograr aumentos significativos en HMF por medio de una intervención. No obstante, el presente estudio también encontró resultados heterogéneos en relación al efecto de la intervención sobre la habilidad de locomoción (Leis et al., 2020) y control de objetos (Trost & Brookes, 2020). Este hallazgo se ha visto en otros estudios que han informado que las intervenciones son efectivas para aumentar las habilidades de locomoción, pero no las habilidades de control de objetos en preescolares utilizando TGMD-2 (Adamo et al., 2016; Wasenius et al., 2018). Esto se puede deber que en estos estudios se implementaron intervenciones basadas en AF al igual que el estudio incluido (Trost & Brookes, 2020), ya que la intervención basada en AF es una estrategia eficaz para mejorar la HMF (Zapata et al., 2021). E incluso, estos hallazgos son consistentes con un metanálisis que demostró que el tamaño del efecto para las mejoras en las habilidades de control de objetos fue grande y significativo a favor de las intervenciones (Van Capelle et al., 2017).

Tabla 2.

Resultados de las habilidades motoras fundamentales

Estudio y año	Medida de resultado	Grupo control		Grupo experimental		Comparación entre grupo
		Pre test	Post test	Pre test	Post test	
Fu et al., (2018)	Ptje. HMF total		41.9 (15.9)		50.7 (16.4)	Diferencias significativas entre grupos (mean difference= 8.7, $P=.019$; $d=0.51$)
	Ptje. HL		22.4 (9.0)		25.3 (9.9)	
	Ptje. CO		19.5 (8.7)		25.4 (9.4)	
Leis et al., (2020)	Ptje. HL	44.35 (16.93)	44.72 (15.49)	38.55 (15.92)	43.02 (15.61)	Efecto positivo en las HL en el grupo experimental ($\beta= 3.84$ (2.09); $p=.001$)
	Ptje. CO	45.41 (16.55)	43.69 (14.80)	43.02 (15.61)	44.08 (14.85)	
Palmer et al., (2019)	Ptje. HMF total	18.28 \pm 7.1	30.53 \pm 13.3	19.25 \pm 9.9	66.19 \pm 13.3	Grupo experimental superó al grupo control: HMF ($t(70)=10.54$; $p=0.001$; $d=2.7$); HL ($t(70)=13.0$; $p=0.001$; $d=3.1$); CO ($t(70)=7.76$; $p=.001$; $d=1.8$).
	Ptje. HL	9.00 \pm 4.7	13.03 \pm 5.2	9.41 \pm 5.2	32.25 \pm 7.2	
	Ptje. CO	9.28 \pm 4.0	17.50 \pm 9.1	9.83 \pm 6.1	33.94 \pm 8.9	
Trost & Brookes (2020)	Ptje. HL	30.9	30.3	32.2	35.2	Interacción significativa de grupo para CO ($F_{1,32}= 10.81$, $P=.003$); Tamaño del efecto= 1.1
		95%CL= 27.6-34.2	95%CL= 27.00- 33.6	95%CL= 28.9- 35.6	95%CL= 31.9- 38.5	
	Ptje. CO	23.9	21.3	26.9	30.2	
		20.6-27.3	18.0-24.6	23.5- 30.2	26.9- 33.6	

Ptje= Puntaje; HMF total= habilidad motora fundamental total; HL= habilidad de locomoción; CO= habilidad de control de objetos; 95%CL= 95% intervalo de confianza

Los datos de AF mostraron que mediante intervenciones se pueden lograr aumentos significativos en los niveles de AF. Sin embargo, solo en un estudio hubo diferencias significativas entre los grupos (tabla 3) (Fu et al., 2018), lo que se puede deber al tipo de intervención e instrumento utilizado, debido que incorporó a la rutina escolar regular varios videojuegos activos (5 días/ semana) enfocados en AF, evaluados con podómetros. En la actualidad, pocos

estudios que han evaluado las HMF e informan mejoras significativas, han observado aumentos en la AF. De acuerdo con metanálisis previos (Engel et al., 2018; Van Capelle et al., 2017) informaron disminuciones pequeñas e insignificante en el tiempo sedentario y aumentos significativos en AF. Por tanto, se necesita más investigación en lo que se refiere a la frecuencia, tiempo y duración de la intervención específicamente para la edad preescolar.

Tabla 3.

Resultados de actividad física

Estudio y año	Medida de resultado	Grupo control		Grupo experimental		Comparación entre grupo
		Pre test	Post test	Pre test	Post test	
Fu et al., (2018)	Promedio de pasos		3613 (1046)		4500 (1162)	Diferencias significativas entre grupos (mean difference= 785 steps, $P=0.003$; $d=0.68$)
Leis et al., (2020)	AFT (min/día)	189.00 (42.23)	193.87 (44.12)	170.34 (44.70)	180.28 (48.11)	No se encontraron diferencias significativas en AF total, AFMV, AFL o actividad sedentaria.
	AFMV (min/día)	32.31 (16.98)	37.65 (18.36)	25.78 (12.97)	34.31 (17.65)	
	AFL (min/día)	156.69 (35.10)	156.22 (34.54)	144.56 (36.28)	145.98 (35.32)	
	TS (min/día)	291.00 (42.23)	286.13 (44.12)	309.66 (44.71)	299.72 (48.22)	
Palmer et al., (2019)	Sedentario	15.49 \pm 5.40	9.32 \pm 3.50	12.25 \pm 3.40	12.76 \pm 4.00	No se encontró ningún efecto del tratamiento ($p=0.44$)
	AFL	8.53 \pm 2.00	8.16 \pm 2.60	9.19 \pm 1.80	8.56 \pm 1.90	
	AFM	8.69 \pm 3.00	7.99 \pm 2.60	9.54 \pm 2.00	7.95 \pm 1.00	
	AFV	12.28 \pm 3.30	19.53 \pm 7.20	14.01 \pm 4.40	15.73 \pm 4.60	
	AFMV	20.98 \pm 4.40	27.22 \pm 5.50	23.55 \pm 3.90	23.68 \pm 4.80	
Trost & Brookes (2020)	AF	12.0	11.6	11.1	10.9	No se observaron efectos de intervención significativos ($F_{1,32}= 0.03$, $P= 0.86$). Tamaño de efecto (Cohen's $d= 0,06$)
		95%CL= 10.1-13.9	95%CL= 9.8- 13.5	95%CL= 9.2- 12.9	95%CL= 9.0- 12.8	

AF=actividad física; AFT=actividad física total; AFL=actividad física liviana; AFM=actividad física moderada; AFMV= actividad física moderada a vigorosa; AFV= actividad física vigorosa; TS= tiempo sedentario

Aunque las HMF de los niños se van desarrollando de forma natural, unos de los factores externos importantes son la práctica, aliento, retroinformación, experiencia e instrucciones adecuadas. Por tanto, si los niños reciben instrucciones y prácticas de HMF inadecuadas durante la primera infancia, pueden demostrar retrasos en el desarrollo de su competencia motora (Goodway et al., 2019). Dada su importancia, el desarrollo de HMF es un componente clave de los programas de educación infantil y a la vez, esto puede conducir a una mayor disposición a participar en AF a través del tiempo (Lubans, 2010). No obs-

tante, se sabe poco acerca de si la participación después de una intervención provoca cambios positivos en HMF y AF en edad preescolar (Palmer et al., 2019).

Los hallazgos de este análisis tienen implicaciones significativas para estudios futuros, preescolares, padres y personal educativo, ya que incluyen diferentes tipos de intervención para que los niños practiquen sus HMF con regularidad (≥ 3 veces por semana) y así, lograr una mejora significativa en estas habilidades y aumentar los niveles de AF dependiendo del contexto educativo insertos. Además, los hallazgos de esta revisión sistemática apoyan la necesi-

dad de futuras investigaciones para investigar la efectividad de las intervenciones en las HMF y AF a la edad preescolar.

Limitaciones del estudio

La principal limitación del estudio fue que se implementaron varios tipos de intervenciones lo que genera heterogeneidad de los resultados, incluyendo exergames y aplicaciones digitales. Además, se incluyeron estudios que utilizaron diferentes instrumentos para realizar las mediciones, especialmente para la AF. Otra limitación del estudio fue la calidad deficiente de los estudios.

Conclusión

Según los estudios analizados en esta revisión sistemática, las diferentes intervenciones (IE, IP e ID) son efectivas para aumentar las HMF y niveles AF en preescolares. Sin embargo, es necesario completar más estudios con protocolos de intervenciones estandarizadas, indicando movimientos, duración, frecuencia y tiempo mínimo para una mejora significativas de las HMF y AF. Además, es necesario desarrollar más estudios de validación para mejorar la calidad psicométrica de las pruebas motoras existentes, especialmente en contextos educativos y para la edad preescolar. A la vez, tener puntos de conceso para instrumentos de medición de AF en preescolares.

Referencias

- Adamo, K. B., Wilson, S., Harvey, A. L., Grattan, K. P., Naylor, P. J., Temple, V. A., & Goldfield, G. S. (2016). Does Intervening in Childcare Settings Impact Fundamental Movement Skill Development? *Med Sci Sports Exerc*, *48*(5), 926-932. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000838>
- Barnett, L. M., Stodden, D., Cohen, K. E., Smith, J. J., Lubans, D. R., Lenoir, M., Iivonen, S., Miller, A. D., Laukkanen, A., Dudley, D., Lander, N. J., Brown, H., & Morgan, P. J. (2016). Fundamental Movement Skills: An Important Focus. *Journal of Teaching in Physical Education*, *35*(3), 219-225. <https://doi.org/10.1123/jtpe.2014-0209>
- Bolger, L. E., Bolger, L. A., O'Neill, C., Coughlan, E., O'Brien, W., Lacey, S., Burns, C., & Bardid, F. (2020). Global levels of fundamental motor skills in children: A systematic review. *Journal of Sports Sciences*, *39*(7), 717-753. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1841405>
- Carballo-Fazanes, A., Rodríguez-Fernández, J. E., Mohedano-Vázquez, N., Rodríguez-Núñez, A., & Abelairas-Gómez, C. (2022). Competencia motriz y condición física relacionada con la salud en escolares de Educación Primaria (Motor competence and health-related physical fitness in schoolchildren). *Retos*, *46*, 218-226. <https://doi.org/10.47197/retos.v46.93906>
- Dobell, A., Pringle, A., Faghy, M. A., & Roscoe, C. M. P. (2020). Fundamental Movement Skills and Accelerometer-Measured Physical Activity Levels during Early Childhood: A Systematic Review. *Children*, *7*(11), 224. <https://doi.org/10.3390/children7110224>
- 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 Med*, *48*(8), 1845-1857. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0923-3>
- Figueroa, R., & An, R. (2017). Motor Skill Competence and Physical Activity in Preschoolers: A Review. *Matern Child Health J*, *21*(1), 136-146. <https://doi.org/10.1007/s10995-016-2102-1>
- Frank, M. L., Flynn, A., Farnell, G. S., & Barkley, J. E. (2018). The differences in physical activity levels in preschool children during free play recess and structured play recess. *J Exerc Sci Fit*, *16*(1), 37-42. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2018.03.001>
- Fu, Y., Burns, R. D., Constantino, N., & Zhang, P. (2018). Differences in Step Counts, Motor Competence, and Enjoyment Between an Exergaming Group and a Non-Exergaming Group. *Games Health J*, *7*(5), 335-340. <https://doi.org/10.1089/g4h.2017.0188>
- Gagen, L. M., & Getchell, N. (2006). Using 'Constraints' to Design Developmentally Appropriate Movement Activities for Early Childhood Education. *Early Childhood Education Journal*, *34*(3), 227-232. <https://doi.org/10.1007/s10643-006-0135-6>
- García-Marín, P., & Fernández-López, N. (2020). Asociación de la competencia en las habilidades motrices básicas con las actividades físico-deportivas extracurriculares y el índice de masa corporal en preescolares. *Retos*, *38*, 33-39. <https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.71896>
- Goodway, J., Ozmun, J. y Gallahue, D. (2019). *Understanding Motor Development. Infants, Children, Adolescents, Adults (8th edition)*. Estados Unidos: Jones & Bartlett Learning
- Hardy, L. L., King, L., Farrell, L., Macniven, R., & Howlett, S. (2010). Fundamental movement skills among Australian preschool children. *J Sci Med Sport*, *13*(5), 503-508. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2009.05.010>
- Lai, S. K., Costigan, S. A., Morgan, P. J., Lubans, D. R., Stodden, D. F., Salmon, J., & Barnett, L. M. (2014). Do school-based interventions focusing on physical activity, fitness, or fundamental movement skill competency produce a sustained impact in these outcomes in children and adolescents? A systematic review of follow-up studies. *Sports Med*, *44*(1), 67-79. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0099-9>
- Lee, J., Zhang, T., Chu, T. L. A., & Gu, X. (2020). Effects of a Need-Supportive Motor Skill Intervention on Children's Motor Skill Competence and Physical Activity. *Children (Basel)*, *7*(3). <https://doi.org/10.3390/children7030021>
- Leis, A., Ward, S., Vatanparast, H., Humbert, M. L., Chow, A. F., Muhajarine, N., Engler-Stringer, R., & Belanger, M. (2020). Effectiveness of the Healthy Start-Depart Sante approach on physical activity, healthy eating and fundamental movement skills of preschoolers attending

- childcare centres: a randomized controlled trial. *BMC Public Health*, 20(1), 523. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-08621-9>
- 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 Dev*, 38(3), 305-315. <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. *J Sports Sci*, 36(7), 781-796. <https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1340660>
- Lubans, D. R. M., Philip J., Cliff, Dylan P., Barnett, Lisa M. & Okely, Anthony. (2010). Fundamental Movement Skills in Children and Adolescents. *Sports Medicine*, 12(12), 1019-1035. <https://doi.org/10.2165/11536850-000000000-00000>
- Ma, L. L., Wang, Y. Y., Yang, Z. H., Huang, D., Weng, H., & Zeng, X. T. (2020). Methodological quality (risk of bias) assessment tools for primary and secondary medical studies: what are they and which is better? *Mil Med Res*, 7(1), 7. <https://doi.org/10.1186/s40779-020-00238-8>
- NIH. (2019). *Quality Assessment Tool for Controlled Intervention Studies*. Retrieved 14 february 2021 from <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/study-quality-assessment-tools>
- Oñate-Navarrete, C., & Aranela-Castro, 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. *Retos*, 42, 735-743. <https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.86663>
- Page, J., Lustenberger, C., & Fröhlich, F. (2018). Social, motor, and cognitive development through the lens of sleep network dynamics in infants and toddlers between 12 and 30 months of age. *Sleep*, 41(4). <https://doi.org/10.1093/sleep/zsy024>
- Palmer, K. K., Chinn, K. M., & Robinson, L. E. (2019). The effect of the CHAMP intervention on fundamental motor skills and outdoor physical activity in preschoolers. *J Sport Health Sci*, 8(2), 98-105. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2018.12.003>
- 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 Med*, 45(9), 1273-1284. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0351-6>
- Shamseer, L., Moher, D., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., Shekelle, P., Stewart, L. A., & Group, P.-P. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015: elaboration and explanation. *BMJ*, 350, g7647. <https://doi.org/10.1136/bmj.g7647>
- Stodden, D. F., Goodway, J. D., Langendorfer, S. J., Roberton, M. A., Rudisill, M. E., Garcia, C., & Garcia, 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>
- Trost, S. G., & Brookes, D. S. K. (2020). Effectiveness of a novel digital application to promote fundamental movement skills in 3- to 6-year-old children: A randomized controlled trial. *J Sports Sci*, 39(4), 453-459. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1826657>
- Utesch, T., Bardid, F., Büsch, D., & Strauss, B. (2019). The Relationship Between Motor Competence and Physical Fitness from Early Childhood to Early Adulthood: A Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 49(4), 541-551. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01068-y>
- Van Capelle, A., Broderick, C. R., van Doorn, N., R, E. W., & Parmenter, B. J. (2017). Interventions to improve fundamental motor skills in pre-school aged children: A systematic review and meta-analysis. *J Sci Med Sport*, 20(7), 658-666. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.11.008>
- Veldman, S. L., Jones, R. A., & Okely, A. D. (2016). Efficacy of gross motor skill interventions in young children: an updated systematic review. *BMJ Open Sport Exerc Med*, 2(1), e000067. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2015-000067>
- Vizheh, M., Qorbani, M., Arzaghi, S. M., Muhidin, S., Javanmard, Z., & Esmaili, M. (2020). The mental health of healthcare workers in the COVID-19 pandemic: A systematic review. *J Diabetes Metab Disord*, 1-12. <https://doi.org/10.1007/s40200-020-00643-9>
- Wasenius, N. S., Grattan, K. P., Harvey, A. 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. *J Sci Med Sport*, 21(7), 714-719. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.11.004>
- Webster, E. K., Martin, C. K., & Staiano, A. E. (2019). Fundamental motor skills, screen-time, and physical activity in preschoolers. *Journal of Sport and Health Science*, 8(2), 114-121. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2018.11.006>
- Xin, F., Chen, S.-T., Clark, C., Hong, J.-T., Liu, Y., & Cai, Y.-J. (2020). Relationship between Fundamental Movement Skills and Physical Activity in Preschool-aged Children: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(10), 3566. <https://doi.org/10.3390/ijerph17103566>
- Barnett, L. M., Lai, S. K., Veldman, S. L. C., Hardy, L. L., Cliff, D. P., Morgan, P. J., Zask, A., Lubans, D. R., Shultz, S. P., Ridgers, N. D., Rush, E., Brown, H. L., & Okely, A. D. (2016). Correlates of Gross Motor Competence in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 46(11), 1663-1688. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0495-z>
- Zapata, R., Cigarroa, I., Monsalvez, M., Cenzano, L., Matus, C., Illanes, L., & Poblete-Valderrama, F. (2021). Impacto de la actividad física programada sobre el rendimiento motor de preescolares (Impact of scheduled physical activity on motor performance in preschoolers). *Retos*, 44, 319-327. <https://doi.org/10.47197/retos.v44i0.91028>