



Efecto de la edad relativa en la coordinación motriz, agilidad y fuerza muscular en escolares

Effect of relative age on motor coordination, agility and muscular strength in schoolchildren

Autores

Jorge Ramírez-Lechuga ¹
 Javier Gálvez-González ¹
 Soledad Ferreras-Mencia ²
 Antonio José Cardona-Linares ³
 José Manuel Cenizo-Benjumea ¹

¹Universidad Pablo de Olavide
 (España)

²Universidad Pontificia Comillas
 (España)

³Universidad de Zaragoza (España)

Autor de correspondencia:
 Jorge Ramírez Lechuga
 jrlechuga@upo.es

Cómo citar en APA

Ramírez Lechuga, J., Gálvez González, J., Ferreras Mencia, S., Cardona Linares, A. J., & Cenizo Benjumea, J. M. (2025). Efecto de la edad relativa en la coordinación motriz, agilidad y fuerza muscular en escolares. *Retos*, 66, 704-713.
<https://doi.org/10.47197/retos.v66.112041>

Resumen

Introducción: la diferencia de edad cronológica entre los miembros de un mismo grupo puede tener un efecto sobre el desarrollo motor de los niños y niñas.

Objetivo: analizar el efecto del mes de nacimiento (edad relativa) sobre la coordinación motriz, la agilidad y la fuerza en escolares de 6 a 11 años.

Metodología: participaron 473 escolares (255 niños y 218 niñas) con edades entre 6 y 11 años (edad media = 9.11 ± 1.67 años) correspondientes a un centro público de Educación Primaria. Se evaluaron la agilidad a través de la prueba 4x10, la fuerza mediante el salto con contramovimiento y el salto horizontal, y la coordinación motriz a través de la prueba 3JS. La edad relativa se categorizó por trimestres según la fecha de nacimiento.

Resultados: la edad relativa no mostró un efecto significativo sobre las variables evaluadas (p=.198). El sexo mostró un efecto principal sobre todas estas variables (p<.001) pues en las niñas se encontraron diferencias entre las nacidas el primer y cuarto trimestre del año. Los niños mostraron un mayor nivel de coordinación motriz, agilidad y fuerza muscular respecto a las niñas del mismo trimestre de nacimiento.

Conclusiones: la edad relativa no mostró tener un efecto sobre el nivel de coordinación motriz, agilidad y fuerza muscular en los escolares de 6 a 11 años estudiados, principalmente en los niños.

Palabras clave

Deporte; desarrollo fisiológico; desarrollo motor; docencia; educación física.

Abstract

Introduction: The difference in chronological age between members of the same group can have an effect on the motor development of boys and girls.

Objective: to analyze the effect of the month of birth (relative age) on motor coordination, agility and strength in schoolchildren aged 6 to 11 years.

Methodology: 473 schoolchildren participated (255 boys and 218 girls) aged between 6 and 11 years (mean age = 9.11 ± 1.67 years) corresponding to a public Primary Education center. Agility was evaluated through the 4x10 test, strength through the countermovement jump and horizontal jump, and motor coordination through the 3JS test. Relative age was categorized by quarters based on date of birth.

Results: relative age did not show a significant effect on the variables evaluated (p=.198). Sex showed a main effect on all these variables (p<.001) since in girls, differences were found between those born in the first and fourth quarters of the year. Boys showed a higher level of motor coordination, agility and muscular strength compared to girls of the same trimester of birth.

Conclusions: relative age did not appear to have an effect on the level of motor coordination, agility and muscular strength in the schoolchildren aged 6 to 11 years studied, mainly in boys.

Keywords

Motor development; physical education; physiological development; sport; teaching.

Introducción

El desarrollo motor es definido como un proceso de cambios en la conducta motriz del individuo a lo largo de su vida, resultado de la interacción entre factores biológicos y ambientales (Da Fonseca, 1988). Entendiendo por conducta motriz el conjunto de acciones y movimientos que un individuo realiza en respuesta a estímulos internos o externos, integrando aspectos perceptivos, cognitivos y motores. Esta conducta abarca desde movimientos simples hasta habilidades motoras complejas y es fundamental en la interacción del individuo con su entorno (Castañer & Camerino, 2006). Por otro lado, la condición física relacionada con la salud se define como la capacidad que tiene una persona para realizar actividades de la vida diaria con vigor (Benítez et al., 2011) e incluye la capacidad cardiorrespiratoria, la fuerza y resistencia muscular, la flexibilidad y la composición corporal (American College of Sport Medicine, 1998). El nivel de condición física es considerado un potente marcador de salud en la infancia y la adolescencia (Ortega et al., 2005). Y en concreto, la altura del salto es un buen indicador de la fuerza muscular, y, por tanto, varios tipos de saltos, como el salto con contramovimiento (CMJ) o el salto horizontal, se suelen usar como tests estandarizados en la valoración de la fuerza (Jiménez-Reyes et al., 2012).

La edad relativa (ER), entendida como la diferencia de edad cronológica entre los miembros de un mismo grupo (Martín-Consuegra et al., 2023), puede tener un efecto sobre el desarrollo motor de los niños y niñas. Las consecuencias de la ER, provocadas por diferencias físicas y psicológicas, en cualquier ámbito del rendimiento de los sujetos se conoce como Efecto de la Edad Relativa (EER) según indican López-del-Río et al. (2019). En relación con este concepto, algunos estudios sugieren que el EER genera una discriminación de oportunidades en los individuos nacidos antes de la fecha de corte del año escolar, tanto en el rendimiento físico escolar (Gutiérrez et al., 2013; Roberts et al., 2012) como a nivel deportivo, dependiendo de la categoría (Salinero et al., 2013) y la prueba dentro del mismo deporte (Martín et al., 2023). En relación con ello, Cupeiro et al. (2020), en un estudio realizado con escolares de 3 a 5 años, encontraron que aquellos que habían nacido en el primer trimestre del año obtuvieron mejores puntuaciones en la batería PREFIT (test de condición física relacionado con la salud para preescolares) respecto al resto. En el mismo sentido, Kawata et al. (2018) también mostraron que los niños de 6 a 12 años que habían nacido en los primeros meses consiguieron puntuaciones significativamente más altas en pruebas de aptitud física que los nacidos en los últimos meses del año. Sin embargo, otros estudios no muestran diferencias en el rendimiento físico (Prieto-Ayuso & Martínez-Gorroño, 2017) o en diferentes ámbitos de la motricidad de los escolares en relación con su fecha de nacimiento (Birch et al., 2016; Escolano-Pérez et al., 2022).

Estas competencias a nivel motriz y de condición física evaluadas en el ámbito educativo, son dos elementos interrelacionados. En relación con ello, la coordinación motriz (CM), entendida como la acción simultánea entre el sistema nervioso central como órgano regulador y de la musculatura como órgano efector en la ejecución de un gesto motor (Hafelinger & Schuba, 2010), es un predictor de la condición física en niños prepuberales (Gomes et al., 2019). Respecto a las capacidades o cualidades motrices (equilibrio, agilidad y coordinación), la agilidad (AG) es una habilidad multifacética (Yanci et al., 2014) que permite ejecutar cambios de dirección y paradas, desarrollando diferentes movimientos de manera eficiente y rápida (Miller et al., 2006). Esta cualidad física muestra relación con distintas capacidades como la coordinación y el control motor y depende, entre otras cualidades físicas, de la fuerza muscular (Sporis et al., 2010).

Las investigaciones actuales sugieren que los efectos de la ER están originados preferentemente por diferencias madurativas y biológicas entre personas de la misma franja de edad cronológica (Roberts et al., 2012), y en el ámbito deportivo, el efecto está bien documentado (Wattie et al., 2015). Sin embargo, a nivel escolar, los resultados son inconsistentes. A pesar de ello, en la sociedad actual, tanto en el ámbito escolar como en el deportivo, los niños y niñas están agrupados según su año de nacimiento, sin tener en consideración el efecto de la ER en su rendimiento. Por ello, es importante analizar si los nacidos en los primeros meses del año se ven beneficiados en su desarrollo motor respecto a los nacidos en los últimos meses del año por el efecto de la ER.

Dada la controversia existente en la literatura científica en relación con el efecto de la ER en el rendimiento motriz y físico de los niños y niñas, el objetivo del presente estudio fue analizar el efecto de la edad relativa sobre los ámbitos de la coordinación motriz, la agilidad y la fuerza muscular en escolares

de 6 a 11 años, teniendo como hipótesis que los nacidos en los primeros meses del año, tendrán un mejor rendimiento motriz.

Método

El diseño experimental utilizado en este estudio fue de tipo transversal descriptivo con un grupo (Bisquerra, 2012). Las variables analizadas fueron la CM y sus dos ámbitos, locomoción (CML) y control de objetos (CMCO), la agilidad y la fuerza muscular.

Participantes

En este estudio participaron 473 escolares (255 niños y 218 niñas) con una edad comprendida entre los 6 y los 11 años (edad media = 9.11 ± 1.67 años) correspondientes a un centro público de Educación Primaria y seleccionados mediante el método de muestreo no probabilístico intencional (Bisquerra, 2012). Las características físicas de los sujetos fueron 35.44 ± 11.26 kg de peso y 135.68 ± 11.38 cm de altura. Todos los participantes del estudio se encontraban en un buen estado de salud y no presentaban limitaciones funcionales ni discapacidades que pudiesen afectar a los resultados de las pruebas. Asimismo, ninguno de ellos estaba bajo tratamiento farmacológico que pudiera influir en los resultados.

Para el desarrollo del estudio se tuvieron en cuenta las recomendaciones de Helsinki para la investigación con personas. Los representantes legales de los escolares fueron informados por los investigadores detalladamente y por escrito de las características y procedimientos a realizar, firmando un consentimiento informado.

Procedimiento

Las mediciones del estudio se realizaron a lo largo del mes de junio en el horario de las clases de Educación Física, en similares condiciones y por los mismos evaluadores. Todas las pruebas se hicieron en dos días no consecutivos.

Los participantes realizaron las siguientes pruebas:

Prueba de 4x10 para medir la AG siguiendo el protocolo indicado por Ruiz et al. (2011).

Salto con contramovimiento (CMJ) para medir la fuerza muscular. Para su medición se utilizó una célula fotoeléctrica portátil (Optojump; Microgate, Bolzano, Italy).

Salto horizontal con pies juntos (SH). Se siguió el protocolo de la Bateria ALPHA- fitness (Ruiz et al., 2011).

Test 3JS para medir la CM y sus dos ámbitos, CML y CMCO. Este instrumento ha sido validado (Cenizo et al., 2016), con una consistencia interna (Alfa de Cronbach de .827), estabilidad temporal (coeficiente correlación: .99) y concordancia inter-observadores (coeficiente correlación: .95). Se siguió el protocolo detallado por los autores para su aplicación (Cenizo et al., 2017).

El primer día de evaluación se realizaron las pruebas de AG (4x10) y fuerza muscular (CMJ y SH), y el segundo día de evaluación se realizaron las pruebas de CM (3JS). Todos los escolares fueron previamente familiarizados con las pruebas a realizar. Previamente a las evaluaciones, se realizó un calentamiento estandarizado dirigido por uno de los investigadores, y que consistió en dos minutos de movilidad articular y dos minutos de carrera en varias direcciones. A continuación, se realizó la prueba de evaluación de la agilidad (4x10). Seguidamente, asegurando un descanso de cinco minutos, los sujetos realizaron dos series de cinco repeticiones del ejercicio de sentadillas únicamente con el propio peso corporal. Tras un descanso de dos minutos, los sujetos realizaron cinco saltos CMJ con una recuperación de veinte segundos entre cada uno, desestimando los resultados extremos y registrando la media de los valores centrales. Por último, se llevó a cabo la prueba de salto horizontal, ejecutando dos saltos con un descanso de dos minutos entre salto y registrando el mejor intento.

La ER de los escolares se categorizó por trimestres atendiendo a la fecha de nacimiento. Así, se establecieron las siguientes categorías: 1 (nacidos entre enero y marzo), 2 (nacidos entre abril y junio), 3 (nacidos entre julio y septiembre) y 4 (nacidos entre octubre y diciembre).

Análisis de datos

El desarrollo motor como variable dependiente fue medido a través de la fuerza (SH y CMJ), la AG (4x10) y la CM (3JS). Las agrupaciones trimestrales por la fecha de nacimiento del alumnado fueron utilizadas para organizar la variable ER. Se realizó un análisis de varianza para las variables dependientes de desarrollo motor con dos factores fijos (ER y sexo). Para analizar en cada grupo de edad las posibles diferencias en el desarrollo motor por trimestres, se llevó a cabo un análisis de varianza factorial que incluyó como variables independientes la ER y la edad cronológica. El análisis de normalidad se efectuó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov, así como otros criterios referentes al tamaño muestral (D'Agostino, 1986). Las diferencias entre grupos, cuando las variables presentaban una distribución normal (SH, CMJ y CM), se analizaron mediante ANOVA simple, con pruebas robustas cuando no se cumplió la igualdad de varianzas. Para variables que no cumplían con la distribución normal (AG, CML y CMCO) se utilizó la prueba de Kruskal Wallis y las comparaciones entre dos grupos mediante la prueba de Mann Whitney. El nivel de significación fue del 5% para todos los análisis. Todos los datos fueron analizados usando el programa estadístico IBM SPSS Statistics 26.

Resultados

La ER no mostró un efecto significativo sobre el SH, el CMJ y la CM, mientras que el sexo mostró un efecto principal sobre todas estas variables (tabla 1).

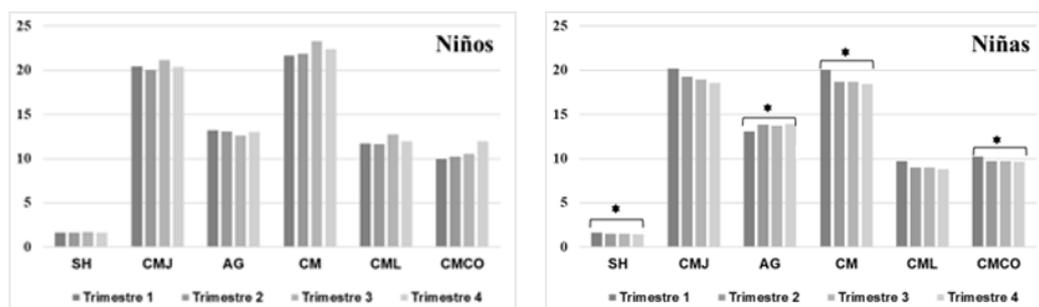
Tabla 1. Prueba de efectos inter-sujetos de la edad relativa y el sexo sobre las variables estudiadas

Efecto Edad Relativa	F	p	η^2
SH	F (3.464) = 1.561	.198	.010
CMJ	F (3.464) = 0.814	.487	.005
CM	F (3.464) = 1.321	.267	.008
Efecto Sexo			
SH	F (1.464) = 31.456	<.001	.063
CMJ	F (1.464) = 9.404	.022	.021
CM	F (1.464) = 132.57	<.001	.222

CM, coordinación motriz; CMJ, salto con contramovimiento; SH, salto horizontal.

En el análisis del grupo completo, no se observaron diferencias entre los distintos grupos de ER en ninguna de las variables analizadas. Sin embargo, en el análisis de las variables segmentando el grupo en función del sexo, en las niñas se encontraron diferencias significativas en las variables de SH, AG, CM y CMCO entre los grupos de primer y cuarto trimestre. En los niños no se encontraron diferencias en ninguna de las variables de desarrollo motor entre los grupos de ER (figura 1 y tabla 2).

Figura 1. Puntuaciones medias de las variables estudiadas por grupos de edad relativa (elaboración propia).



AG, agilidad; CM, coordinación motriz; CMCO, coordinación motriz control de objetos; CML, coordinación motriz locomoción; CMJ, salto con contramovimiento; SH, salto horizontal; * $p < .05$. Fuente: elaboración propia.

El SH fue significativamente mayor en los niños respecto a las niñas en todos los grupos de ER estudiados, a excepción del primer trimestre en el que no se encontraron diferencias entre sexos. Igualmente,

los niños mostraron un mayor salto CMJ respecto a las niñas, aunque las diferencias sólo fueron significativas entre los grupos de ER correspondientes al tercer y cuarto trimestre. Respecto a la AG, también se encontraron diferencias significativas entre sexos mostrando mejor tiempo los niños respecto a las niñas en todos los grupos de ER, excepto en el primer trimestre en el que no se encontraron diferencias entre sexos. Por último, en las medidas de CM y CMCO, las puntuaciones de los niños fueron significativamente mayores en todos los grupos respecto a las niñas del mismo grupo de ER. Así mismo, las puntuaciones de CML no mostraron diferencias significativas entre sexos en el primer trimestre de ER, pero fueron significativamente mayores en los niños en el resto de los grupos de ER (tabla 3).

Tabla 2. Comparación de las variables estudiadas en función de la edad relativa

Variable	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4	p
n	114	132	103	124	
TODOS					
SH (m)	1.63 ± 0.23	1.58 ± 0.23	1.60 ± 0.27	1.57 ± 0.23	.342
CMJ (cm)	20.34 ± 4.57	19.65 ± 4.71	20.4 ± 4.92	19.57 ± 4.14	.545
AG (seg)	13.13 ± 1.31	13.46 ± 1.67	13.17 ± 1.70	13.41 ± 1.47	.250
CM (puntos)	20.94 ± 3.30	20.36 ± 3.29	21.02 ± 3.96	20.66 ± 3.75	.499
CMCO	10.86 ± 2.38	10.38 ± 2.28	10.88 ± 2.695	10.60 ± 2.628	.318
CML	10.09 ± 1.44	9.98 ± 1.47	10.15 ± 1.61	10.06 ± 1.53	.875
NIÑOS					
n	64	69	52	70	p
SH (m)	1.64 ± 0.24	1.62 ± 0.22	1.69 ± 0.25	1.65 ± 0.24	.458
CMJ (cm)	20.44 ± 5.03	20.02 ± 3.92	21.13 ± 5.09	20.34 ± 4.50	.625
AG (seg)	13.17 ± 1.37	13.10 ± 1.50	12.63 ± 1.45	13.01 ± 1.38	.204
CM (puntos)	21.65 ± 3.41	21.88 ± 3.20	23.30 ± 3.61	22.35 ± 3.68	.054
CMCO	11.71 ± 2,35	11.65 ± 2.27	12.73 ± 2.41	12.00 ± 2.51	.065
CML	9.98 ± 1.51	10.25 ± 1.40	10.58 ± 1.40	12.00 ± 1.51	.174
NIÑAS					
n	50	63	51	54	p
SH (m)	1.62 ± 0.22	1.53 ± 0.24	1.50 ± 0.25	1.47 ± 0.18	p=.013 η ² =.042
CMJ (cm)	20.20 ± 3.95	19.25 ± 5.45	18.93 ± 4.52	18.58 ± 3.41	.171
AG (seg)	13.09 ± 1.25	13.85 ± 1.78	13.72 ± 1.78	13.93 ± 1.42	p=.030 ε ² =.042
CM (puntos)	20.04 ± 2.94	18.69 ± 2.51	18.70 ± 2.81	18.46 ± 2.51	p=.024 η ² =.097
CMCO	9.73 ± 1.92	9.00 ± 1.30	9.00 ± 1.31	8.80 ± 1.37	p=.01 η ² =.109
CML	10.22 ± 1.34	9.70 ± 1.50	9.71 ± 1.70	9.67 ± 1.49	.197

AG, agilidad; CM, coordinación motriz; CMCO, coordinación motriz control de objetos; CML, coordinación motriz locomoción; CMJ, salto con contramovimiento; SH, salto horizontal. Los datos son presentados como media ± desviación típica.

Al estudiar en cada grupo de edad cronológica (entre los 6 y 11 años) las diferencias en las variables de desarrollo motor entre los grupos de ER encontramos que esta variable tiene un efecto sobre la CM ($F(5,193) = 22.736$, $p < .001$, $\eta^2 = .371$) y los resultados fueron significativos entre el trimestre 1 y el trimestre 4 ($T1 > T4$, $p = .014$) y entre el trimestre 2 y el trimestre 4 ($T2 > T4$, $p = .049$) en el grupo de niñas de 8 años. La ER no mostró un efecto sobre el SH y el CMJ en ninguno de los grupos de edad cronológica estudiados, tanto en los niños como en las niñas.

Tabla 3. Comparaciones de las variables estudiadas entre niños y niñas

ER	SH (m)	CMJ (cm)	AG (seg)	CM (puntos)	CMCO	CML
Trimestre 1				p = .002 d = 0.541	p < .001 r = 0.42	
Trimestre 2	p = .038 d = 0.363		p = .011 r = 0.22	p < .001 d = 1.101	p < .001 r = 0.59	p = .043 r = 0.17
Trimestre 3	p < .001 d = 0.747	p = .011 d = 0.455	p < .001 r = 0.324	p < .001 d = 1.419	p < .001 r = 0.67	p = .006 r = 0.27
Trimestre 4	p < .001 d = 0.852	p = .015 d = 0.433	p < .001 r = 0.367	p < .001 d = 1.206	p < .001 r = 0.68	p = .011 r = 0.22

AG, agilidad; CM, coordinación motriz; CMCO, coordinación motriz control de objetos; CML, coordinación motriz locomoción; CMJ, salto con contramovimiento; d, tamaño del efecto; SH, salto horizontal.

Discusión

El objetivo del presente estudio fue analizar el efecto de la edad relativa sobre los ámbitos de la coordinación motriz, la agilidad y la fuerza muscular en escolares de 6 a 11 años. De acuerdo con los resultados



encontrados, de forma generalizada, no se observaron diferencias significativas entre los distintos grupos de ER en ninguna de las variables, y, por tanto, la ER no tuvo un efecto sobre la CM y las variables de condición física CMJ, SH y AG en el grupo de escolares estudiados, con algunas excepciones al analizar los datos en función del sexo.

Estos resultados están en concordancia con los mostrados en investigaciones similares. Así, Escolano-Pérez et al. (2022), en un estudio realizado en escolares de 5-6 años, concluyeron que la ER solamente tenía influencia sobre el salto vertical y el equilibrio dinámico, sin embargo, no encontraron diferencias en habilidades como la locomoción o el control de objetos. Birch et al. (2016), en escolares de 6 a 11 años, solamente encontraron un efecto de la ER en las habilidades de recepción y lanzamiento. Los niños nacidos en el primer trimestre del año mostraron un dominio de la recepción significativamente mayor que los nacidos en el resto de trimestres y un mayor dominio en el lanzamiento que los nacidos en el cuarto trimestre. Igualmente, los resultados del presente estudio están en concordancia con los obtenidos en investigaciones realizadas en alumnado de Educación Secundaria que encontraron que, aunque los nacidos en los primeros meses del año mostraban mejores valores de condición física, esta tendencia se veía alterada en función del sexo, curso escolar y actividad física extraescolar (Prieto-Ayuso y Martínez-Gorroño, 2017). De igual manera, estudios que han analizado jugadores y jugadoras profesionales del balonmano español, con edades comprendidas entre 16 y 48 años, tampoco han encontrado un efecto de la ER (Murcia & Ferri, 2024).

De acuerdo con los resultados del presente estudio, se puede considerar que el desarrollo motor de los niños y niñas en edad escolar no está tan influenciado por la ER como por otros factores, como la interacción de las características familiares (Chiva-Bartoll & Estevan, 2019) o la práctica de actividad físico-deportiva (Chacón-Borrego et al., 2020; Skowroński et al., 2019). En relación con ello, un estudio reciente encontró que el grupo de escolares nacido en el último trimestre del año consiguió mejores resultados en diversas habilidades físicas que el resto de los grupos de ER tras un programa de actividad física (Mecías-Calvo et al., 2021).

En relación con el sexo, esta variable mostró un efecto sobre todas las medidas de desarrollo motor analizadas. Mientras que en los niños no se encontraron diferencias significativas en ninguna de las variables de desarrollo motor entre los grupos de ER, en las niñas se encontraron diferencias significativas en las variables de SH, AG, CM y CMCO entre los grupos de primer y cuarto trimestre de ER. Haslofça et al. (2016), en un estudio realizado en escolares de 8 a 12 años, también encontraron que el efecto de la ER se observaba principalmente en las niñas en la realización de las pruebas de la batería Eurofit. Este hecho puede ser debido a la práctica de actividad físico-deportiva en horario extraescolar, dado que las niñas practican menos actividad físico-deportiva que los niños (Reverter et al., 2014) y, por tanto, no aprovechan esta experiencia físico-deportiva que provoca un efecto positivo en su competencia motriz (Skowroński et al., 2019), entendiendo este concepto como el conjunto de patrones motrices coordinados en interacción constante con el sujeto, la tarea y el contexto. Este motivo puede ser una de las causas por la que se acentúe el efecto de la ER en las niñas y no en los niños, que compensan el efecto de la ER a través de la práctica físico-deportiva en horario extraescolar, que sumado a la proximidad al pico de velocidad de crecimiento (Cenizo-Benjumea et al., 2024) puede explicar estas diferencias entre niños y niñas. Dado que, en estas edades, la práctica físico-deportiva conlleva una mejora de la coordinación muscular, en la mielinización de las fibras nerviosas y la activación motora que influyen en la fuerza muscular (Malina et al., 2005), implica que, si un niño realiza actividad físico-deportiva de forma sistemática y adecuada a sus condiciones, se produce un aumento en su fuerza y unas mejoras neurofisiológicas que pueden contrarrestar las posibles diferencias provocadas por la ER. No obstante, y como defienden Martín et al. (2007), son importantes los programas individualizados de aprendizaje y adaptación mediante un enfoque sistémico y dinámico para compensar el efecto de la ER.

Además, los niños mostraron mejores resultados en todas las pruebas de valoración realizadas respecto a las niñas. Así, el SH fue significativamente mayor en los niños respecto a las niñas en todos los grupos de ER, a excepción del primer trimestre en el que no se encontraron diferencias entre sexos. Igualmente, los niños mostraron una mayor altura de salto CMJ respecto a las niñas, aunque las diferencias sólo fueron significativas entre los grupos de ER correspondientes al tercer y cuarto trimestre. Respecto a la AG, también se encontraron diferencias significativas entre sexos mostrando mejor tiempo los niños respecto a las niñas en todos los grupos de ER, excepto en el primer trimestre de ER en el que no se encontraron diferencias entre sexos. Por último, en las medidas de CM y CMCO, las puntuaciones de los niños



fueron significativamente mayores en todos los grupos de ER respecto a las niñas del mismo grupo de ER. Así mismo, las puntuaciones de CML no mostraron diferencias significativas entre sexos en el primer trimestre de ER, pero fueron significativamente mayores en los niños en el resto de los grupos de ER. Estas diferencias también pueden ser producidas por la mayor práctica de actividad físico-deportiva por parte de los niños respecto a las niñas. Estos resultados están en concordancia con otros estudios similares realizados en escolares de 6 a 11 años en los que también se encontraron diferencias entre sexos en la valoración de la CM y sus diferentes ámbitos (Cenizo-Benjumea et al., 2019) y en la medición del SH, el CMJ y la AG evaluada a través del 4x10 (Vázquez-Ramos et al., 2022).

Si se estudia, en cada grupo de edad cronológica (entre los 6 y 11 años), las diferencias en las variables de desarrollo motor entre los grupos de ER encontramos que esta variable mostró un efecto sobre la CM solamente en el grupo de niñas de 8 años, siendo los resultados significativos entre el trimestre 1 y el trimestre 4 y entre el trimestre 2 y el trimestre 4. La ER no mostró un efecto sobre el SH y el CMJ en ninguno de los grupos de edad cronológica, tanto en los niños como en las niñas. Estos resultados refuerzan la falta de efecto de la ER sobre el desarrollo motor de los niños y niñas entre los 6 y 11 años. Similares resultados fueron mostrados por Haslofça et al. (2016) quienes tampoco encontraron un efecto de la ER en escolares de 8 a 12 años. Igualmente, Kawata et al. (2018), en un estudio realizado con escolares de 6 a 11 años, solamente encontraron un efecto de la ER en el grupo de 7 años, en el que el nivel de condición física era mayor en los nacidos en el primer trimestre del año respecto a los nacidos en los trimestres tercero y cuarto. En España, los estudios de Rosa Guillamón y Martínez España (2024) tampoco muestran que el mes de nacimiento tenga un efecto positivo sobre el rendimiento aeróbico en escolares.

El efecto de la ER está bien documentado a nivel deportivo (Wattie et al., 2015), aunque con inconsistencias en el caso del deporte femenino en jóvenes (Sweeney et al., 2024), pero de forma menos consistente en el educativo en los mismos rangos de edad. Debemos pensar que a nivel educativo se toman los datos de todo el alumnado, mientras que, a nivel deportivo, existe un sesgo en los participantes debido a la voluntariedad de elegir participar en el deporte, y, por tanto, aquellos que tienen la ventaja antropométrica por haber nacido antes en el mismo año, les hace rendir más, y, por tanto, mantenerse en la práctica deportiva.

Estos resultados tienen una gran implicación práctica en el ámbito docente, pues muestran que las agrupaciones por año de nacimiento en el ámbito escolar (sin tener en cuenta el mes de nacimiento) son las adecuadas para los objetivos educativos.

De acuerdo con los resultados obtenidos, así como los encontrados en investigaciones similares, sería importante llevar a cabo más estudios que profundicen en el efecto de la edad relativa en estas variables, tanto de forma transversal como longitudinal, para analizar el efecto de la ER en el desarrollo motor de los escolares.

El estudio tiene la limitación de haberse realizado en un solo centro escolar y de ámbito rural, por lo que los resultados no son generalizables al resto de la población escolar. Además, no se ha tenido presente la participación en actividades extraescolares que puede influir en los resultados.

Conclusiones

En base a los resultados obtenidos, la ER no mostró tener un efecto significativo sobre el nivel de coordinación motriz, agilidad y fuerza muscular en los escolares de 6 a 11 años estudiados, principalmente en los niños. Sin embargo, en las niñas estudiadas se encontraron diferencias significativas en estas medidas entre las nacidas el primer y cuarto trimestre del año. Además, los niños mostraron un mayor nivel de coordinación motriz, agilidad y fuerza muscular respecto a las niñas del mismo trimestre de nacimiento.

Agradecimientos

Los autores quieren agradecer al CEIP Miguel Rueda, de Paradas (Sevilla) la colaboración prestada para llevar a cabo el estudio.



Referencias

- American College of Sport Medicine. (1998). The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 30 (6), 975-991. <https://doi.org/10.1097/00005768-199806000-00032>
- Benítez, S., Perez, N., Gil, C., Guillen, M., Tasset, I., & Tunez, I. (2011). Influencia de la fuerza muscular isométrica de las extremidades superiores en el estrés oxidativo en niños. *Revista Internacional de Medicina y de la Actividad Física y del Deporte*, 7 (22), 48-57. <https://doi.org/10.5232/ricyde2011.02205>
- Birch, S., Cummings, L., Oxford, S. W., & Duncan, M. J. (2016). Examining Relative Age Effects in Fundamental Skill Proficiency in British Children Aged 6-11 Years. *Journal Strength and Conditioning Research*, 30 (10), 2809-2815. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000526>
- Bisquerra, R. (2012). *Metodología de la investigación educativa*. Muralla.
- Castañer, M., & Camerino, O. (2006). *Manifestaciones básicas de la motricidad*. Universitat de Lleida.
- Cenizo-Benjumea, J. M., Ravelo, J., Ramírez, J. M., & Fernández, J. C. (2016). Design and validation of assessment tool for motor coordination in primary education. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 16(62), 203-219. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2016.62.002>
- Cenizo-Benjumea, J. M., Ravelo-Afonso, J., Ferreras-Mencía, S., & Gálvez-González, J. (2019). Gender differences in motor coordination development in children aged 6 to 11 years. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 15(55). <https://doi.org/10.5232/ricyde2019.05504>
- Cenizo-Benjumea, J. M., Ravelo, J., Ramírez, J. M., & Fernández, J. (2017). Test de coordinación motriz 3JS: Cómo valorar y analizar su ejecución. *Retos*, 32, 189-193. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i32.52720>
- Cenizo-Benjumea, J. M., Galvez-González, J., Ramírez-Lechuga, J., & Ferreras-Mencía, S. (2024). Efecto De La Maduración Y Las Actividades Deportivas Extraescolares Sobre La Coordinación Motriz. Un Estudio Longitudinal. *Cultura, Ciencia Y Deporte*, 19(61), 2096. <https://doi.org/10.12800/ccd.v19i61.2096>
- Da Fonseca, V. (1998). *Manual de observación psicomotriz: significación psiconeurológica de los factores psicomotrices*. INDE Publicaciones.
- Chacón-Borrego, F., Corral-Pernía, J. A., & Castañeda Vázquez, C. (2020). Condición física en jóvenes y su relación con la actividad física escolar y extraescolar. *Revista Interuniversitaria De Formación Del Profesorado*, 34(1), 99-114. <https://doi.org/10.47553/rifop.v34i1.77077>
- Chiva-Bartoll, O., & Estevan, I. (2019) El sexo, el contexto familiar y la actividad física extraescolar como factores asociados a la coordinación motriz en la niñez. Un estudio piloto. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 15(56), 154-170. <https://doi.org/10.5232/ricyde2019.05603>
- Cupeiro, R., Rojo-Tirado, M. A., Cadenas-Sánchez, C., Artero, E. G., Peinado, A. B., Labayen, I., Dorado, C., Arias-Palencia, N. M., Moliner-Urdiales, D., Vidal-Conti, J., Conde-Caveda, J., Mora-González, J., Vicente-Rodríguez, G., & Benito, P. J. (2020). The relative age effect on physical fitness in preschool children. *Journal of Sports Sciences*, 38(13), 1506-1515. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1746559>
- D'Agostino, R. B. (1986). Tests for the Normal Distribution. En R. B. D'Agostino & M. A. Stephens (Eds.), *Goodness-of-Fit Techniques*. Marcel Dekker.
- Escolano-Pérez, E., Sánchez-López C.R., & Herrero-Nivela, M. L. (2022) Teacher-Rated Executive Functions, Gender and Relative Age: Independent and Interactive Effects on Observed Fundamental Motor Skills in Kindergarteners. *Frontiers in Psychology*, 13, 848525. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.848525>
- Gomes, L., Albuquerque, G., Durão, T., Bezerra, D., Barbosa, L., Tenório, A., & Coelho, M. (2019). Motor coordination as predictor of physical fitness in prepubertal boys. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 21, 1-10. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2019v21e56205>
- Gutiérrez, D. (2013). Review of relative age effects and potential ways to reduce them in sport and education. *Retos*, 23, 51-63. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i23.34568>
- Hafelinger, U., & Schuba, V. (2010). *La coordinación y el entrenamiento propioceptivo*. Editorial Paidotribo.

- Haslofça, E., Haslofça, F., & Kutlay, E. (2016). The relative age effect on anthropometric characteristics and motor performances in Turkish children aged between 8 and 12 years. *SHS Web of Conferences*, 26, 01105 ERPA, 2015. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20162601105>
- Jiménez-Reyes, P., Cuadrado-Peñañiel, V., & González-Badillo, J. J. (2012). Análisis de variables medidas en salto vertical relacionadas con el rendimiento deportivo y su aplicación al entrenamiento. *Cultura, Ciencia Y Deporte*, 6(17), 113–119. <https://doi.org/10.12800/ccd.v6i17.38>
- Kawata, Y., Kamimura, A., Izutsu, S., & Hirose, M. (2018). Effect of Relative Age on Physical Size and Motor Ability Among Japanese Elementary Schoolchildren. In *Advances in Human Factors in Sports, Injury Prevention and Outdoor Recreation: Proceedings of the AHFE 2017 International Conference on Human Factors in Sports, Injury Prevention and Outdoor Recreation*. Vol 603. https://doi.org/10.1007/978-3-319-60822-8_11
- López-del-Río, M., Rabadán, D., Redondo, J. C., & Sedano, S. (2019). Efecto relativo de la edad en fútbol profesional: influencia del nivel competitivo y la posición. *Apunts Educación Física y Deportes*, 35(138), 26-39. [https://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/4\).138.02](https://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/4).138.02)
- Malina, R. M., Cumming S. P., Kontos A. P., Eisenmann J. C., Ribeiro B., & Aroso J. (2005). Maturity-associated variation in sport-specific skills of youth soccer players aged 13-15 years. *Journal of Sports Science*, 23(5), 515-22. <https://doi.org/10.1080/02640410410001729928>
- Martín Acero, R., Fernández del Olmo, M., Lago Peñas, C., Vizcaya Pérez, F., Rodríguez Gómez, A., & Macario Bravo, F. (2007). El efecto relativo de la edad en la Metodología del Rendimiento con jóvenes futbolistas. *Revista de Entrenamiento Deportivo, Tomo XIII*, 21(3), 33-42.
- Martín-Consuegra, S., Hernández Martínez, A., Gutiérrez Díaz del Campo, D., & Sánchez-Matas, Y. (2023). Efecto de la edad relativa en la natación española. *Sportis. Scientific Journal of School Sport, Physical Education and Psychomotricity*, 9(1), 1-19. <https://doi.org/10.17979/sportis.2023.9.1.8963>
- Mecías-Calvo, M., Arufe-Giráldez, V., Cons-Ferreiro, M., & Navarro-Patón R. (2021). Is It Possible to Reduce the Relative Age Effect through an Intervention on Motor Competence in Preschool Children?. *Children*, 8(5), 386. <https://doi.org/10.3390/children8050386>
- Miller, M., Herniman, J., Ricard, M., Cheatham, C., & Michael, T. (2006). The effects of a 6-week training program on agility. *Journal of Sports Science and Medicine*, 5(3), 459-465.
- Murcia López, S., & Ferri-Caruana, A. (2024). La fecha de nacimiento y su influencia en el balonmano de élite español. El Efecto de la Edad Relativa. *Retos*, 51, 1122–1128. <https://doi.org/10.47197/retos.v51.99738>
- Ortega, B., Ruiz, R., Castillo, M., Moreno, A., Gross, M., Wärnberg, J., & Gutiérrez, A. (2005). Low level of physical fitness in Spanish adolescents. Relevance for future cardiovascular health. *Revista Española de Cardiología*, 58 (8), 898-909. [https://doi.org/10.1016/S1885-5857\(06\)60372-1](https://doi.org/10.1016/S1885-5857(06)60372-1)
- Prieto-Ayuso, A. & Martínez-Gorroño, M. E. (2017). Influence Of Relative Age Effect In Basic Physical Abilities. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 17(67), 413-434. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2017.67.002>
- Reverter Masià, J., Plaza Montero, D., Jové Deltell, M. C., & Hernández González, V. (2014). Extracurricular physical and sports activities in elementary students: the case of Torrevieja (Alicante). *Retos*, 25, 48–52. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i25.34476>
- Roberts, S. J., Boddy, L. M., Fairclough, S. J., & Stratton, G. (2012). The Influence of Relative Age Effects on the Cardiorespiratory Fitness Levels of Children Age 9 to 10 and 11 to 12 Years of Age. *Pediatric Exercise Science*, 24, 72-83. <https://doi.org/10.1123/pes.24.1.72>
- Rosa Guillamón, A., & Martínez España, M. (2024). Diferencias en la capacidad aeróbica en escolares según nivel de ejercicio físico, origen sociocultural y edad relativa. *Revista Iberoamericana De Ciencias De La Actividad Física Y El Deporte*, 13(2), 121–140. <https://doi.org/10.24310/riccafd.13.2.2024.18979>
- Ruiz, L. M. (2004). Competencia motriz, problemas de coordinación y deporte. *Revista de Educación*, 335, 21–34.
- Ruiz, J., España V., Castro J., Artero, E., Ortega, F., Cuenca, M. & Castillo, M. (2011). Batería ALPHA-Fitness: test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. *Nutrición Hospitalaria*, 26(6), 1210-1214. <https://doi.org/10.3305/nh.2011.26.6.5270>

- Salinero Martín, J. J., Pérez-González, B., Burillo, P., & Lesma, M. L. (2013). El efecto de la edad relativa en el fútbol español. *Apunts. Educación física y deportes*, 4(114), 53-57. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2013/4\).114.05](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2013/4).114.05)
- Skowroński, W., Skowrońska, M., Rutkowska, I., Bednarczyk, G., Kaźmierska-Kowalewska, K., & Marszałek, J. (2019) The effects of extracurricular physical education classes on gross motor development in primary school children – pilot study. *Biomedical Human Kinetics*, 11, 136-143. <https://doi.org/10.2478/bhk-2019-0019>
- Sporis, G., Milanovic, L., Jukic, I., Omrcen, D., & Sampedro, J. (2010). The effect of agility training on athletic power performance. *Kinesiology*, 42(1), 65-72.
- Sweeney, L., Lundberg, T. R., Sweeney, C., Hickey, J., & MacNamara, Á. (2024). Biological maturity but not relative age biases exist in female international youth soccer players relative to the general population. *Biology of Sport*, 42(2), 249-256. <https://doi.org/10.5114/biolSport.2025.144411>
- Vázquez-Ramos, F. J., Cenizo-Benjumea, J. M., Ramírez-Hurtado, J. M., & Gálvez-González, J. (2022). Relación de la coordinación motriz, edad y sexo con la fuerza y agilidad en escolares. *Sportis. Scientific Journal of School Sport, Physical Education and Psychomotricity*, 8(3), 458-477. <https://doi.org/10.17979/sportis.2022.8.3.9165>
- Wattie, N., Schorer, J., & Baker, J. (2015). The relative age effect in sport: A developmental systems model. *Sports Medicine*, 45(1), 83-94. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0248-9>
- Yanci, J., Los Arcos, A., Reina, R., Gil, E. & Grande, I. (2014). Agility in primary education students: differences by age and gender. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 14(53), 23-35.

Datos de los/as autores/as y traductor/a:

Jorge Ramírez Lechuga	jrlechuga@upo.es	Autor/a
Javier Gálvez González	jgalgon@upo.es	Autor/a
Soledad Ferreras Mencía	sferreras@comillas.edu	Autor/a
Antonio José Cardona Linares	acardona@unizar.es	Autor/a
José Manuel Cenizo Benjumea	jmcben@upo.es	Autor/a