

## Asociación entre el desplazamiento activo al colegio y la composición corporal y el rendimiento académico en escolares de 10-12 años

### Association between active commuting to school and body composition and academic achievement in schoolchildren aged 10-12 years

Jaume Gelabert Carulla, Adrià Muntaner-Mas, Pere Palou Sampol  
Universidad Islas Baleares (España)

**Resumen. Introducción:** La literatura científica referente a los beneficios que aporta el desplazamiento activo, hacia y desde el colegio, sobre la composición corporal y el rendimiento académico presenta evidencias no concluyentes. **Objetivo:** El presente estudio, de corte transversal, tiene como objetivo examinar la asociación entre el número de desplazamientos activos escolares semanales y diferentes indicadores de composición corporal y rendimiento académico, considerando todas las materias del currículo oficial de Educación Primaria. **Método:** La muestra se compuso de un total de 218 escolares (110 niñas) de tres centros de Palma (Islas Baleares), en edades comprendidas entre 10 y 12 años ( $10.97 \pm 0.75$ ). La información referente a composición corporal y a rendimiento académico fue registrada por el grupo investigador mediante la batería ALPHA-Fitness y las calificaciones finales del segundo trimestre, respectivamente. El desplazamiento activo fue cumplimentado por los escolares a través de un cuestionario. Se utilizó el análisis de covarianza (ANCOVA), estableciéndose un nivel de significación de  $P < .05$ . **Resultados:** El número de desplazamientos activos (0-2 vs 3-7) se asoció significativamente con el perímetro de cintura ( $P < .034$ ) y rozando la significación en el índice cintura/altura ( $P < .052$ ), mostrándose valores inferiores en el grupo más pasivo (0-2 desplazamientos activos). En rendimiento académico, la categoría de 3-7 desplazamientos activos mostró puntuaciones significativamente más altas en Ciencias Naturales ( $P < .014$ ) y Ciencias Sociales ( $P < .022$ ) frente al grupo más activo (8-10 desplazamientos activos). En Lengua Catalana hubo diferencias significativas ( $P < .033$ ) pero favorable al grupo de 0-2 desplazamientos activos. **Conclusiones:** Diversas variables socioeconómicas y ambientales podrían explicar los resultados hallados, los cuales parecen indicar que el desplazamiento activo no sigue una relación lineal en los indicadores analizados. Futuras investigaciones deberían examinar dicha relación a través de estudios longitudinales.

**Palabras clave.** Transporte escolar, indicadores antropométricos, rendimiento académico, educación primaria, actividad física.

**Abstract. Background:** The scientific literature concerns the benefits of active commuting to school on body composition and academic performance shows mixed results. **Objective:** This cross-sectional study aims to examine the association between the number of weekly active travels to school and the different indicators of body composition and academic achievement considering the official curriculum of Primary Education. **Methods:** A total sample of 218 schoolchildren (110 girls) from three schools in Palma (Balearic Islands), aged between 10 and 12 years ( $10.97 \pm 0.75$ ), were analyzed. The information regarding body composition and academic achievement was recorded by the research group using the ALPHA-Fitness battery and the final grades of the second quarter, respectively. The active commuting was fulfilled by the students through a questionnaire. The analysis of covariance (ANCOVA) was used, establishing a level of significance  $P < .05$ . **Results:** The number of active commutings (0-2 vs 3-7) was significantly associated with the waist circumference ( $P < .034$ ) and touching the significance in the waist/height index ( $P < .052$ ), showing lower values in the most passive group (0-2 active travels). In academic performance, the category (3-7 active travels) showed significantly higher scores in the natural sciences ( $P < .014$ ) and social sciences ( $P < .022$ ) in comparison to the most active group (8-10 active travels). In the Catalan language, it was also given ( $P < .033$ ), favorably to the group (0-2 active travels). The reasons for these results can be associated with the socioeconomic and surrounding factors of the subjects. **Conclusions:** The results seem to indicate that active commuting does not follow a linear relationship with the indicators analyzed. Future researches should examine this relation through longitudinal studies.

**Keywords.** School displacement, fatness, academic achievement, primary school, physical activity.

### Introducción

La actividad física ha sido estudiada como condicionante del estado de salud de una persona (Hallal et al., 2012) produciendo, entre otros, efectos positivos sobre diferentes indicadores de composición corporal, reduciendo la obesidad y el sobrepeso (Ortega, Ruiz, & Castillo, 2013); y aumentando el rendimiento académico (Donnelly et al., 2016). En este contexto, el desplazamiento escolar activo puede ser considerado también como una herramienta para el aumento de la actividad física de intensidad moderada o vigorosa (Martin, Kelly, Boyle, Corlett, & Reilly, 2016). Ante el general incumplimiento de los 60 minutos de actividad física moderada-vigorosa diaria recomendada para la población escolar (Organización Mundial de la Salud, 2010), algunos autores

han demostrado que el desplazamiento activo podría ayudar a incrementar los niveles de actividad física diarios y así atenuar los efectos negativos que comporta un estilo de vida sedentario en niños (Rodríguez-López et al., 2013; Segura-Díaz, Herrador-Colmenero, Martínez-Téllez, & Chillón, 2015; Villa-González, Ruiz, & Chillón, 2016).

Algunos estudios han demostrado que aquellos escolares que se desplazan de forma activa al colegio (bicicleta o andando) consiguen alcanzar las recomendaciones diarias mínimas de actividad física, gracias al incremento del nivel de actividad física que éste supone (Richard Larouche, Saunders, John Faulkner, Colley, & Tremblay, 2014; Murtagh & Murphy, 2011; Østergaard, Kolle, Steene-Johannessen, Anderssen, & Andersen, 2013). En este contexto, desplazarse activamente a la escuela parece estar inversamente relacionado con el sobrepeso y la obesidad (Jáuregui, Medina, Salvo, Barquera, & Rivera-Dommarco, 2015; Mendoza et al., 2011). En esta misma línea, un estudio que examinó la asociación entre el desplazamiento activo y la obesidad de la población a partir de los 5 años de Europa, América del Norte y

Australia, reveló que los países con el mayor índice de desplazamiento activo fueron los mismos que presentaron menor prevalencia de obesidad (Bassett, Pucher, Buehler, Thompson, & Crouter, 2008). Sin embargo, en la revisión sistemática de Lee, Orenstein, & Richardson (2008) formada por 18 estudios, que analizaron la población infantil y/o adolescente, solo tres informaron de relaciones significativas entre el desplazamiento activo y un peso corporal más saludable. No obstante, las investigaciones citadas se basan principalmente en el análisis del Índice de Masa Corporal (IMC), sin considerar otros índices relacionados con la salud como el perímetro de cintura (Ruiz et al., 2011).

Por otro lado, son varios los estudios que han analizado la influencia entre el desplazamiento activo a la escuela y el rendimiento académico en niños y adolescentes. Ruiz-Ariza, De la Torre-Cruz, Suárez-Manzano, & Martínez-López (2017) encontraron una relación significativamente positiva entre el desplazamiento activo y el rendimiento académico en chicas adolescentes españolas de Educación Secundaria, pero no en chicos. Otros estudios no hallaron diferencias significativas entre las variables anteriores ni entre sexos (García-Hermoso, Saavedra, Olloquequi, & Ramírez-Vélez, 2017; Van Dijk, De Groot, Van Acker, Savelberg, & Kirschner, 2014). Aunque Van Dijk et al. (2014) mostraron que la duración de los desplazamientos podría tener influencias en un mejor rendimiento académico. Por último, el estudio de Mora-Gonzalez et al. (2017) demostró que existe una relación inversa entre el desplazamiento activo escolar y el rendimiento en los alumnos de Educación Primaria, pero no en los de Secundaria.

Debido a la falta de consenso sobre el campo de estudio y frente a la necesidad de aportar nuevos hallazgos sobre variables que no han sido consideradas aún en este campo de investigación, se realizó el presente estudio con el objetivo de analizar, por primera vez y al mismo tiempo, la influencia entre el número de desplazamientos activos escolares semanales y diferentes indicadores de composición corporal y de rendimiento académico aportando el análisis de todas las materias curriculares, ampliándose así el conocimiento a otras áreas académicas ya estudiadas como la lingüística y la matemática, todo ello en una población escolar entre 10 y 12 años de Educación Primaria de Palma (Islas Baleares).

## Métodos

### *Diseño y participantes*

El presente estudio de corte-transversal se llevó a cabo con una muestra de 218 escolares pertenecientes a tres colegios de Palma (Islas Baleares), uno de carácter público y dos concertados. Los escolares registraron edades comprendidas entre 10 y 12 años ( $10.97 \pm 0.75$  años), de los cuales 111 pertenecían a quinto y 107 a sexto curso de Educación Primaria. La distribución por sexo fue de 108 niños frente a 110 niñas. No existieron casos de exclusión, debido a la correcta participación de todos los participantes y no contemplarse como criterio de exclusión los diferentes niveles de aprendizaje existentes entre la muestra. Toda la información se recogió entre los meses de marzo y mayo del año 2017. Este estudio fue aprobado por la Comisión de Ética de la Investigación de la Universidad de las Islas Baleares. Se siguieron

los principios expuestos por la Asociación Médica Mundial en la Declaración de Helsinki. Posteriormente, los equipos directivos de los centros educativos participantes dieron el consentimiento de participación. Una vez se consiguieron los permisos se envió una carta informativa a los padres, madres y/o tutores legales de los escolares informando sobre la naturaleza del estudio, objetivos, procedimientos y confidencialidad/anonimato de los datos. Fue necesario el consentimiento para la participación.

### *Desplazamiento activo al colegio*

Se solicitó a los escolares que autocumplimentaran un cuestionario en referencia a los desplazamientos hacia y desde la escuela que realizaron durante la semana previa (de lunes a viernes). Para el diseño del cuestionario se realizó acorde al modelo propuesto por Herrador-Colmenero, Pérez-García, Ruiz, & Chillón (2014) y utilizado por Villa-González, Ruiz, & Chillón (2015). Dicha propuesta fue validada posteriormente (Chillón et al., 2017). Los modos de desplazamiento que podían ser contestados fueron: caminando, en bicicleta, en patines, en coche, en motocicleta y/o bus. Tan solo se añadió al modelo de Villa-González et al. (2015) la opción del transporte activo en patines, no obstante no se obtuvo ningún caso afirmativo. Los tres primeros modos fueron categorizados como desplazamiento activo y los restantes como desplazamiento pasivo. La frecuencia semanal de desplazamientos activos hacia y desde el colegio se expresó de forma numérica en un rango de 0 a 10, siguiendo también la investigación de Villa-González et al. (2015), distribuyéndose así en tres categorías, 0-2 desplazamientos activos vs. 3-7 desplazamientos activos vs. 8-10 desplazamientos activos. De forma previa a la cumplimentación de éste, se aseguró que todo el alumnado hubiera entendido el funcionamiento.

### *Indicadores de composición corporal*

Todas las mediciones se llevaron a cabo en horario lectivo, por la mañana y siguiendo con las indicaciones del manual de la batería ALPHA-Fitness de alta prioridad para escolares y adolescentes (Ruiz et al., 2011). Los escolares fueron pesados con la ropa más ligera posible mediante un dispositivo para valorar la composición corporal por bioimpedancia (TANITA BC 601 Ltd., Netherlands) con una precisión de 0.1 kg y capacidad máxima de 150 kg., sustentado por diferentes investigaciones. La talla se registró sin zapatos, utilizando un tallímetro portátil (SECA 213 Ltd., Germany) con una exactitud de 0.1 cm. El IMC fue calculado mediante la división del peso (kg) entre la altura al cuadrado ( $m^2$ ). Se utilizaron los valores referentes a edad y sexo propuestos por Cole & Lobstein (2012) para categorizar a los alumnos desde infrapeso a obesidad mórbida. Para medir el porcentaje de grasa corporal se usó también TANITA BC 601 Ltd., Netherlands. El perímetro de cintura (cm) fue medido con una cinta no elástica con una precisión de 0.1 cm (SECA 201, Germany), haciéndola pasar de forma paralela al suelo, después de una aspiración normal, por sobre el ombligo rozando la piel, pero sin comprimirla entre el borde costal inferior y la cresta ilíaca. La circunferencia de cadera fue tomada con la misma cinta, haciéndola pasar por el punto más distante del glúteo, teniendo como punto de referencia el eje craneocaudal del sujeto. El índice cintura/altura fue calcula-

do mediante la división del perímetro de cintura (cm) entre la altura (cm).

### Indicadores de rendimiento académico

El rendimiento académico de los participantes fue obtenido mediante el registro de las calificaciones finales oficiales del segundo trimestre escolar. Concretamente se recogieron las puntuaciones (en una escala de 0 a 10) de Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Educación Artística, Educación Física, Lengua Castellana, Lengua Catalana, Lengua Inglesa, Matemáticas y Religión o Valores. Se realizó la media entre las cualificaciones de dichas materias obteniendo así la nota media.

### Covariables

Se utilizó un cuestionario autocumplimentado por los padres, madres y/o tutores legales de los participantes para el registro del sexo, la edad (años), el colegio y el nivel ocupacional materno de los escolares. Estas variables se utilizaron como variables de ajuste. Dicha ocupación profesional fue categorizada utilizando la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO-08) realizada por la Organización Internacional del Trabajo (2008), la cual clasifica todas las ocupaciones en diez grandes categorías; además se añadieron dos más dando respuesta a la desocupación profesional distribuyéndose en 1) Directores y gerentes, 2) Profesionales científicos e intelectuales, 3) técnicos y profesionales de nivel medio, 4) Personal de apoyo administrativo, 5) Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados, 6) Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros, 7) Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios, 8) Operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores, 9) Ocupaciones elementales, 10) Ocupaciones militares, 11) Ama de casa, 12) Desempleo. Se recategorizaron en tres grupos siguiendo a Muntaner-Mas, Palou, Vidal-Conti, & Esteban-Cornejo (2018).

### Análisis estadístico

Las características descriptivas de la muestra se presentan como media (desviación estándar) o frecuencia relativa, n (%). Para la normalidad de las variables dependientes (indicadores de composición corporal y rendimiento académico) se aplicó el teorema del límite central. Para la comparación de las medias en función del sexo se realizó una prueba t de Student para las variables cuantitativas; y chi-cuadrado para las variables cualitativas. Para examinar la asociación entre desplazamiento activo y la composición corporal y el rendimiento académico se utilizó el análisis de covarianza (ANCOVA) introduciendo el sexo, la edad, el colegio y la ocupación profesional materna como covariables. Para comparar las diferencias entre grupos se realizó la prueba post-hoc ajustando el intervalo de confianza por Bonferroni. En todos los análisis se estableció un nivel de significación de  $p < 0.05$ . Los datos fueron analiza-

dos mediante el paquete estadístico SPSS (v.24.0 para Windows de IBM, USA).

## Resultados

La descripción de las características de los participantes se muestra en la Tabla 1. En los indicadores de composición corporal las niñas presentaron valores más elevados en grasa corporal ( $P < .001$ ) e inferiores en perímetro de cintura ( $P = .004$ ) y en índice cintura/altura ( $P = .001$ ) de forma significativa. Las niñas tuvieron valores más elevados en rendimiento académico que los niños en todas las materias exceptuando Matemáticas, sin embargo, tan solo se muestran diferencias significativas en Educación Artística ( $P < .001$ ) y en Religión/Valores ( $P = .003$ ).

Tabla 1.

Características principales de la muestra.				
Características	Muestra total (n=218)	Niños (n=108)	Niñas (n=110)	$P_{\text{sexo}}$
Edad (años)	10.97 (0.75)	11.03 (0.77)	10.92 (0.73)	0.285
Curso (5º/6º)	111/107	49/59	62/48	0.105
<b>Ocupación profesional materna</b>				0.138
Nivel bajo	62 (28.40)	29 (26.90)	33 (30.00)	
Nivel medio	91 (41.80)	52 (48.30)	39 (35.40)	
Nivel alto	65 (29.80)	27 (25.10)	38 (34.60)	
Desplazamientos activos				0.506
0-2 desplazamientos	81 (37.20)	39 (36.10)	42 (38.20)	
3-7 desplazamientos	52 (23.90)	23 (21.30)	29 (26.40)	
8-10 desplazamientos	85 (39.00)	46 (42.60)	39 (35.50)	
<b>Composición corporal</b>				
Talla (cm)	148.90 (8.54)	148.97 (9.64)	148.83 (7.35)	0.901
Peso (kg)	45.99 (12.26)	46.21 (12.53)	45.77 (12.05)	0.790
Índice de Masa Corporal (kg/m <sup>2</sup> )	20.51 (4.05)	20.53 (3.93)	20.49 (4.18)	0.940
Infrapeso	4 (1.80)	2 (1.90)	2 (1.80)	
Nomoposo	126 (57.80)	62 (57.40)	64 (58.20)	
Sobrepeso/Obesidad	88 (40.40)	44 (40.70)	44 (40.00)	0.758
Grasa corporal (%)	26.67 (6.91)	25.00 (7.62)	28.31 (5.73)	<0.001
Perímetro cintura (cm)	69.40 (10.83)	71.54 (11.23)	67.30 (10.03)	0.004
Perímetro cadera (cm)	83.16 (9.99)	82.62 (10.12)	83.69 (9.89)	0.429
Índice cintura/altura	0.46 (0.06)	0.47 (0.63)	0.45 (0.06)	0.001
<b>Rendimiento académico</b>				
Ciencias Naturales (0-10)	7.18 (1.56)	7.12 (1.67)	7.25 (1.46)	0.557
Ciencias Sociales (0-10)	7.06 (1.64)	6.97 (1.72)	7.14 (1.55)	0.461
Educación Artística (0-10)	7.16 (1.479)	6.76 (1.45)	7.55 (1.37)	<0.001
Educación Física (0-10)	7.40 (1.26)	7.33 (1.33)	7.46 (1.19)	0.448
Lengua Castellana (0-10)	6.53 (1.54)	6.38 (1.62)	6.67 (1.46)	0.162
Lengua Catalana (0-10)	6.29 (1.57)	6.13 (1.72)	6.45 (1.39)	0.127
Lengua Inglesa (0-10)	6.47 (1.65)	6.41 (1.68)	6.54 (1.62)	0.566
Matemáticas (0-10)	6.48 (1.71)	6.69 (1.81)	6.26 (1.60)	0.064
Religión/Valores (0-10)	7.65 (1.62)	7.32 (1.80)	7.97 (1.34)	0.003
Media expediente (0-10)	6.91 (1.23)	6.79 (1.34)	7.03 (1.10)	0.148

Las características descriptivas de la muestra se presentan como media (desviación estándar) o frecuencia relativa, n (%). Para la comparación de las medias en función del género se realizó una prueba t de Student para las variables cuantitativas; y chi-cuadrado para las variables cualitativas, estableciéndose un nivel de significación de  $P < 0.05$ .

La relación entre el número de desplazamientos activos escolares semanales e indicadores de composición corporal se presentan en la Tabla 2. Los resultados muestran como solamente dos indicadores (perímetro cintura e índice cintura/altura) de los cinco estudiados mostraron algún tipo de asociación significativa. El Índice de Masa Corporal, el por-

Tabla 2.

Indicadores de composición corporal	Número desplazamientos activos			Comparación por pares		
	0-2 (n=81)	3-7 (n=52)	8-10 (n=85)	0-2 vs 3-7	0-2 vs 8-10	3-7 vs 8-10
Índice de Masa Corporal (kg/m <sup>2</sup> )	19.61 (3.42)	21.34 (4.05)	20.87 (4.46)			
Diferencia				-1.441	-0.908	0.533
P; 95% IC (I; S)				0.117	-3.174; 0.293	-2.472; 0.655
Grasa corporal (%)	24.99 (6.20)	28.35 (6.54)	27.24 (7.50)			
Diferencia				-2.700	-1.825	0.876
P; 95% IC (I; S)				0.054	-5.527; 0.126	-4.373; 0.724
Perímetro cintura (cm)	66.93 (9.12) <sup>a</sup>	72.44 (10.77) <sup>a</sup>	69.90 (11.89)			
Diferencia				-4.875	-1.672	3.203
P; 95% IC (I; S)				0.034	-9.375; -0.374 <sup>*</sup>	-5.731; 2.387
Perímetro cadera (cm)	80.83 (9.28)	84.81 (10.12)	84.36 (10.27)			
Diferencia				-3.378	-2.610	0.768
P; 95% IC (I; S)				0.106	-7.585; 0.830	-6.405; 1.185
Índice cintura/altura	0.45 (0.05) <sup>a</sup>	0.48 (0.06) <sup>a</sup>	0.46 (0.07)			
Diferencia				-0.026	-0.008	0.018
P; 95% IC (I; S)				0.052	-0.052; 0.000 <sup>*</sup>	-0.032; 0.015

IC: Intervalo de confianza. I; S: Límite inferior y superior. Relación por parejas \*  $P < 0.05$  Variables de ajuste: Sexo, edad (años), colegio y nivel ocupacional materno.

centaje de grasa corporal y el perímetro de cadera no presentaron relaciones significativas con el número de desplazamientos activos escolares ( $P$  rango = .054 a .117). Sin embargo, se observaron diferencias significativas entre el número de desplazamientos activos escolares y el perímetro de cintura ( $P = .034$ ) y se rozó la significación en el índice cintura/altura ( $P = .052$ ), esta relación fue significativa en el grupo 0-2 vs 3-7 desplazamientos activos escolares, obteniendo valores inferiores en el grupo 0-2 desplazamientos activos en ambos indicadores.

La Tabla 3 muestra la asociación entre los desplazamientos activos escolares y el rendimiento académico, mostrándose únicamente la relación de forma significativa en tres de los diez indicadores analizados. Educación Artística, Educación Física, Lengua Castellana, Lengua Inglesa, Matemáticas, Religión/Valores y la Media de expediente no presentaron asociaciones significativas con el número de desplazamientos activos escolares ( $P$  rango = .072 a .908). Se obtuvieron relaciones significativas entre el número de desplazamientos activos y Ciencias Naturales ( $P = .014$ ), Ciencias Sociales ( $P = .022$ ) y Lengua Catalana ( $P = .033$ ). Las dos primeras materias presentaron relación significativa entre el grupo 3-7 vs 8-10 desplazamientos activos escolares y en Lengua Catalana entre el grupo 0-2 vs 8-10 desplazamientos activos escolares, obteniendo puntuaciones más elevadas el grupo más pasivo.

## Discusión

Los resultados principales de este estudio demuestran que, un mayor número de desplazamientos activos escolares no parece mostrar una relación significativa con unos valores más favorables en los indicadores analizados. En las variables de composición corporal estudiadas, es el grupo más pasivo (0-2 desplazamientos activos) los que presentan unos índices más reducidos, mostrando la mayor diferencia entre grupos frente al que realiza de 3 a 7 desplazamientos activos. No obstante, en ninguno de los indicadores se muestran diferencias significativas entre los escolares que se desplazan un menor número de veces de forma activa con los que lo practican de 8 a 10 veces por semana de camino o vuelta del colegio. Tampoco parece mostrarse una asociación significativa en relación con el rendimiento académico, sin embargo, en tres indicadores son los escolares más activos los que muestran significativamente resultados más negativos.

Ninguno de los indicadores estudiados presenta unos resultados que posean una relación lineal entre el número de desplazamientos activos y los valores en las variables de composición corporal estudiadas en la presente investigación, en las cuales, no se presenta una relación con una tendencia creciente o decreciente entre los grupos estudiados. A destacar, se encuentran los resultados aportados por

Tabla 3. Asociación entre desplazamientos activos al colegio y rendimiento académico

Rendimiento académico	Número desplazamientos activos			<i>P</i>	Comparación por parejas		
	0-2 (n=81)	3-7 (n=52) <sup>c</sup>	8-10 (n=85) <sup>c</sup>		0-2 vs 3-7	0-2 v 8-10	3-7 vs 8-10
Ciencias Naturales	7.52 (1.57)	7.52 (1.39) <sup>c</sup>	6.66 (1.53) <sup>c</sup>				
Diferencia				<b>0.014</b>	-0.129	0.559	0.687
P 95% IC (I; S)					-0.759; 0.502	-0.010; 1.127	0.056; 1.319 *
Ciencias Sociales	7.38 (1.68)	7.44 (1.34) <sup>c</sup>	6.51 (1.62) <sup>c</sup>				
Diferencia				<b>0.022</b>	-0.152	0.537	0.689
P 95% IC (I; S)					-0.808; 0.503	-0.054; 1.128	0.033; 1.346 *
Educación Artística	7.44 (1.40)	7.31 (1.62)	6.80 (1.37)				
Diferencia				0.185	0.224	0.395	0.171
P 95% IC (I; S)					-0.350; 0.799	-0.123; 0.913	-0.404; 0.747
Educación Física	7.52 (1.29)	7.52 (1.32)	7.21 (1.18)				
Diferencia				0.726	-0.034	0.127	0.162
P 95% IC (I; S)					-0.573; 0.504	-0.358; 0.613	-0.378; 0.701
Lengua Castellana	6.80 (1.64)	6.60 (1.44)	6.22 (1.46)				
Diferencia				0.190	0.340	0.386	0.046
P 95% IC (I; S)					-0.265; 0.945	-0.160; 0.932	-0.560; 0.653
Lengua Catalana	6.67 (1.60) <sup>b</sup>	6.48 (1.22)	5.82 (1.62) <sup>b</sup>				
Diferencia				<b>0.033</b>	0.259	0.613	0.354
P 95% IC (I; S)					-0.365; 0.884	0.050; 1.176 *	-0.272; 0.979
Lengua Inglesa	6.73 (1.68)	6.67 (1.49)	6.11 (1.66)				
Diferencia				0.318	0.099	0.375	0.276
P 95% IC (I; S)					-0.579; 0.778	-0.237; 0.987	-0.404; 0.955
Matemáticas	6.64 (1.66)	6.62 (1.62)	6.24 (1.81)				
Diferencia				0.908	-0.055	0.071	0.126
P 95% IC (I; S)					-0.759; 0.649	-0.563; 0.706	-0.579; 0.831
Religión/Valores	7.94 (1.67)	8.00 (1.35)	7.16 (1.61)				
Diferencia				0.074	0.079	0.494	0.415
P 95% IC (I; S)					-0.529; 0.687	-0.054; 1.043	-0.194; 1.024
Media expediente	7.18 (1.29)	7.12 (1.09)	6.52 (1.16)				
Diferencia				0.072	0.070	0.395	0.325
P 95% IC (I; S)					-0.412; 0.552	-0.039; 0.830	-0.158; 0.808

IC: Intervalo de confianza. I; S: Límite inferior y superior. Relación por parejas <sup>b; c</sup>.  $P < 0.05$  Variables de ajuste: Sexo, edad (años), colegio y nivel ocupacional materno.

Jáuregui et al. (2015), en un estudio realizado en escolares de 10 a 14 años, indicando que el desplazamiento activo escolar se correlaciona de forma negativa con el sobrepeso y la obesidad, siendo también el tiempo de éste un factor influenciador, ya que, cada minuto más de duración se relaciona con una disminución de 1% en los niveles de composición corporal del escolar. Mendoza et al. (2011) sugieren, esta vez en adolescentes de 12 a 19 años, que el desplazamiento activo se relaciona de forma inversa con el IMC y positivamente con el aumento de actividad física moderada-vigorosa, lo cual puede provocar una disminución del perímetro de cintura. Muy similares a estos últimos resultados se muestra la investigación realizada por Klein-Platat et al. (2005) sobre estudiantes únicamente de 12 años. Se piensa que la variable temporal considerada por Jáuregui et al., (2015) y no en el presente estudio, podría ser causa de las diferencias que se presentan entre ambas investigaciones, provocando que al controlar el tiempo del desplazamiento sí se generen diferencias significativas en el IMC, el cual, en el presente estudio, junto al porcentaje de grasa y al perímetro de cadera no ha demostrado relaciones significativas entre el número de desplazamientos. Por el contrario, la presente investigación muestra una tendencia de unos valores inferiores en todos los indicadores de composición corporal por parte del grupo más activo (8-10 desplazamientos activos) frente al grupo de 3 a 7 desplazamientos activos lo cual puede explicarse a través de las investigaciones citadas anteriormente, derivando así, esta tendencia del aumento de la actividad física, gracias al desplazamiento activo. Los resultados del grupo más pasivo, podría verse explicado por las circunstancias socioeconómicas y ambientales del entorno de los sujetos. También, hay que considerar la revisión sistemática llevada a cabo por Lee et al. (2008), compuesta de 18 investigaciones, de las cuales solamente 3 encontraron mejoras en composición corporal, lo cual aporta evidencia con respecto a los resultados de los indicadores que no han presentado diferencias significativas entre grupos en el presente estudio.

En referencia a la relación entre el desplazamiento activo escolar y el rendimiento académico, hay que destacar en primer lugar, que los escolares que realizan un mayor número de desplazamientos activos (8-10), presentan unas calificaciones inferiores en todas las materias. No obstante, solamente se muestran diferencias significativas entre grupos en tres de los diez indicadores analizados. Dichos contrastes significativos se presentan en dos de ellas, entre el grupo que realiza de 3 a 7 desplazamientos activos y el grupo más activo (8-10 desplazamientos activos), siendo el menos activo el grupo con mejores calificaciones. La diferencia significativa que resta se muestra entre el grupo más pasivo (0-2 desplazamientos activos) y el grupo más activo (8-10 desplazamientos activos), siendo de nuevo este último el que presenta resultados inferiores. También se muestra una tendencia general decreciente en las calificaciones entre grupos a medida que el número de desplazamientos activos al colegio aumenta. Los resultados del presente estudio parecen tomar relación con los expuestos por Mora-Gonzalez et al. (2017), los cuales concluyeron en que el desplazamiento activo escolar se asociaba inversamente con el rendimiento académico en los alumnos de Educación Primaria, tal como se analiza

en la presente investigación, pero no era así la relación con la población adolescente. Esta última, también fue estudiada por Ruiz-Ariza et al. (2017), aunque solamente sobre el sexo femenino, encontrando significaciones entre un mayor número de desplazamientos activos y mejores calificaciones en Matemáticas, Educación Física y en el expediente global. En contrapartida, en otros estudios, también en adolescentes, no se han hallado asociaciones entre el desplazamiento activo y el rendimiento académico, aun ajustando por posibles factores de confusión, concluyendo que la duración del desplazamiento puede ser un factor influyente si éste oscila entre 30 y 60 minutos (García-Hermoso et al., 2017; Van Dijk et al., 2014). En este sentido, parece de nuevo, que el tiempo que supone el desplazamiento activo al colegio es un aspecto para considerar en el estudio de las relaciones entre los desplazamientos activos y en este caso el rendimiento académico. La presente investigación se manifiesta como una de las pocas que analiza la población infantil y la única que lo hace en todas las materias curriculares, con lo que no se encuentra evidencia científica para poder contrastar resultados con las materias de Ciencias Naturales, Ciencias Sociales y Lengua Catalana, las cuales son las únicas que presentan diferencias significativas entre grupos. No obstante, acogiéndonos a las investigaciones ya publicadas y considerando las asignaturas estudiadas en éstas, de forma mayoritaria, los resultados se asocian con los expuestos en el presente estudio, los cuales no presentan significaciones en siete de los diez indicadores analizados.

Aunque el desplazamiento activo se relaciona con un aumento de actividad física (García-Hermoso et al., 2017), un estudio realizado por Tan, Zegras, Wilhelm, & Arcaya (2018), insta a ser cautos con dicha afirmación. Aunque los escolares y adolescentes que se desplazan de forma activa al centro muestran diferencias significativas en el número de pasos realizados por la mañana, al final del día, no se presenta una asociación positiva, debido al hecho de no sostener dicha actividad a lo largo de la jornada, demostrando un comportamiento compensatorio. En consecuencia, este último estudio muestra una limitación en efectividad del aumento de pasos diarios en la promoción del desplazamiento activo al colegio. No obstante, debe considerarse el origen de dicha investigación, el cual, al ser perteneciente a un país asiático, puede provocar que los resultados no sean aplicables a la población analizada en el presente estudio (Larouche et al., 2015). En este contexto, es relevante la revisión sistemática presentada por Villa-González, Barranco-Ruiz, Evenson, & Chillón (2018), como actualización de la realizada por (Chillón, Evenson, Vaughn, & Ward, 2011). A través del análisis de 23 investigaciones realizadas en población escolar y adolescente y enfocadas a la intervención para el aumento de los desplazamientos activos al colegio, se concluyó en que la mayoría de éstas mostraban un bajo tamaño de efecto. Además, dichos programas de intervención requerían mejoras, así como los componentes utilizados para el estudio, debiéndose utilizar muestras más representativas y aleatorizadas, evaluación de posibles factores de confusión relevantes y la utilización de instrumentos más confiables y estandarizados.

Circunstancias socioeconómicas, ambientales y la percepción de los padres y madres de los escolares podrían

explicar los resultados hallados en la presente investigación. Son varios los autores que encuentran relaciones significativas entre el desplazamiento activo y las percepciones de los padres y madres, concluyendo que los escolares se transportan de forma menos activa cuando existe la preocupación por características del entorno como el exceso de tráfico, la adaptabilidad del recorrido para el peatón o ciclista, el alumbrado, las aceras o el entorno socioeconómico del barrio (Aarts, Mathijssen, van Oers, & Schuit, 2013; Huertas-Delgado et al., 2017; Kerr et al., 2006; Masoumi et al., 2017; Molina-García & Queralt, 2017; Oluyomi et al., 2014; Panter, Jones, van Sluijs, & Griffin, 2010; Timperio et al., 2006). Otro aspecto a considerar es la distancia y la pendiente del recorrido, ya que las rutas menores a 800 metros o con poca inclinación se asocian con un mayor desplazamiento activo (Timperio et al., 2006). Además, es importante destacar que los escolares se desplazan de forma activa si las familias se dirigen a sus lugares de trabajo también de forma activa o están en situación de desempleo (Rodríguez-López et al., 2013). Esta última razón, de carácter socioeconómico, se sustenta también con la investigación de Wiltgen et al. (2018), los cuales concluyen que los escolares con madres con un mayor nivel de estudios realizan más actividad física, pero se desplazan menos de forma activa. Los mismos autores, también encontraron diferencias significativas en cuanto al género, reportando un mayor número de desplazamientos activos a favor de los niños. Asimismo, Martínez-Gómez et al. (2011) apuntan que, la duración del descanso nocturno se asocia de forma significativamente positiva con el desplazamiento activo, al mismo tiempo que los adolescentes que desayunan, son menos propensos a desplazarse de ese modo, a falta de conocer si dicha asociación deriva del lugar donde el estudiante suele desayunar. En cambio, el desplazamiento activo al colegio no parece mostrar ninguna asociación con las condiciones climatológicas, ya que parece existir un hábito constante en el transcurso del periodo escolar (Segura-Díaz et al., 2015). De este modo, se hace patente poner especial atención en los factores mencionados a la hora de analizar el desplazamiento activo escolar.

En este estudio se presentan una serie de limitaciones. Aunque con la ocupación profesional materna se hizo una aproximación al nivel socioeconómico, se requiere de un mayor control de variables como los ingresos familiares exactos y el nivel de estudios paternos y maternos. También se presenta como una limitación el desconocimiento del tiempo y distancia de cada desplazamiento, así como se piensa que sería importante introducir nuevas variables de confusión correspondientes a características ambientales y de percepción de barreras. Además, debería controlarse la actividad física de los escolares mediante acelerometría, del mismo modo que considerar el tiempo de pantalla (Chillón et al., 2017). Esta investigación aporta datos que no habían sido recopilados hasta el momento. Ello debido a la falta de investigaciones en las que se abordaran nuevos indicadores de composición corporal y principalmente de rendimiento académico.

La presente investigación concluye en la inexistencia mayoritaria de asociaciones significativas entre el desplazamiento activo al colegio y la composición corporal y el rendimiento académico. No obstante, se presenta una asociación

significativa en composición corporal y tres, también significativas, en rendimiento académico. Todas ellas desfavorables al grupo más activo. Finalmente, hay que indicar que al ser un estudio de corte transversal no puede establecerse una relación de causa-efecto. Por dicho motivo, se sugiere llevar a cabo en un futuro, investigaciones de corte longitudinal, analizando los posibles factores influyentes presentados anteriormente. Además de abrir el campo de estudio a otras variables cognitivas.

### Agradecimientos

A toda la comunidad educativa participante en el estudio de los centros de Educación Primaria Col·legi Sant Josep Obrer II, Col·legi Corpus Christi y CEIP Es Pont.

A D. Adrià Navarro de Prada y a D. Daniel López Melero por su colaboración y aportación.

### Referencias

- Aarts, M.-J., Mathijssen, J. J. P., van Oers, J. A. M., & Schuit, A. J. (2013). Associations Between Environmental Characteristics and Active Commuting to School Among Children: a Cross-sectional Study. *International Journal of Behavioral Medicine*, 20(4), 538–555. <https://doi.org/10.1007/s12529-012-9271-0>
- Bassett, D. R., Pucher, J., Buehler, R., Thompson, D. L., & Crouter, S. E. (2008). Walking, Cycling, and Obesity Rates in Europe, North America, and Australia. *Journal of Physical Activity and Health*, 5, 795–814. <https://doi.org/10.1123/jpah.5.6.795>
- Chillón, P., Evenson, K. R., Vaughn, A., & Ward, D. S. (2011). A systematic review of interventions for promoting active transportation to school. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8(10), 1–17.
- Chillón, P., Herrador-Colmenero, M., Migueles, J. H., Cabanas-Sánchez, V., Fernández-Santos, J. R., Veiga, Ó. L., & Castro-Piñero, J. (2017). Convergent validation of a questionnaire to assess the mode and frequency of commuting to and from school. *Scandinavian Journal of Public Health*, 45, 612–620. <https://doi.org/10.1177/1403494817718905>
- Cole, T. J., & Lobstein, T. (2012). Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatric Obesity*, 7(4), 284–294. <https://doi.org/10.1111/j.2047-6310.2012.Y00064.x>
- Donnelly, J. E., Hillman, C. H., Castelli, D. M., Etnier, J. L., Lee, S., Tomporowski, P., ... Szabo-reed, A. N. (2016). Physical Activity, Fitness, Cognitive Function, and Academic Achievement in Children: A Systematic Review. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(6), 1197–1222. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000901>
- García-Hermoso, A., Saavedra, J. M., Olloquequi, J., & Ramírez-Vélez, R. (2017). Associations between the duration of active commuting to school and academic achievement in rural Chilean adolescents. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 22(31), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s12199-017-0628-5>
- Hallal, P. C., Andersen, L. B., Bull, F. C., Guthold, R., Haskell,

- W., Ekelund, U., ... Wells, J. C. (2012). Global physical activity levels: Surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet*, 380(9838), 247–257. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60646-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60646-1)
- Herrador-Colmenero, M., Pérez-García, M., Ruiz, J., & Chillón, P. (2014). Assessing Modes and Frequency of Commuting to School in Youngsters: A Systematic Review. *Pediatric Exercise Science*, 26, 291–341. <https://doi.org/10.1123/pes.2013-0120>
- Huertas-Delgado, F. J., Herrador-Colmenero, M., Villa-González, E., Aranda-Balboa, J., Cáceres, M. V., Mandic, S., & Chillón, P. (2017). Parental perceptions of barriers to active commuting to school in Spanish children and adolescents. *European Journal of Public Health*, 27(3), 416–421. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckw249>
- Jáuregui, A., Medina, C., Salvo, D., Barquera, S., & Rivera-Dommarco, J. A. (2015). Active Commuting to School in Mexican Adolescents: Evidence From the Mexican National Nutrition and Health Survey. *Journal of Physical Activity and Health*, 12, 1088–1095. <https://doi.org/10.1123/jpah.2014-0103>
- Kerr, J., Rosenberg, D., Sallis, J. F., Saelens, B. E., Frank, L. D., & Conway, T. L. (2006). Active commuting to school: Associations with Environment and Parental concerns. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38(4), 787–794. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000210208.63565.73>
- Klein-Platat, C., Oujaa, M., Wagner, A., Haan, M. C., Arveiler, D., Schlienger, J. L., & Simon, C. (2005). Physical activity is inversely related to waist circumference in 12-y-old French adolescents. *International Journal of Obesity*, 29, 9–14. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802740>
- Larouche, R., Sarmiento, O. L., Broyles, S. T., Denstel, K. D., Church, T. S., Barreira, T. V., ... Katzmarzyk, P. T. (2015). Are the correlates of active school transport context-specific? *International Journal of Obesity Supplements*, 5, S89–S99. <https://doi.org/10.1038/ijosup.2015.25>
- Larouche, R., Saunders, T. J., John Faulkner, G. E., Colley, R., & Tremblay, M. (2014). Associations between Active School Transport and Physical Activity, Body Composition, and Cardiovascular Fitness: A Systematic Review of 68 Studies. *Journal of Physical Activity and Health*, 11, 206–227. <https://doi.org/10.1123/jpah.2011-0345>
- Lee, M., Orenstein, M., & Richardson, M. (2008). Systematic Review of Active Commuting to School and Children's Physical Activity and Weight. *Journal of Physical Activity & Health*, 5(6), 930–949.
- Martin, A., Kelly, P., Boyle, J., Corlett, F., & Reilly, J. J. (2016). Contribution of Walking to School to Individual and Population Moderate-Vigorous Intensity Physical Activity: Systematic Review and Meta-Analysis. *Pediatric Exercise Science*, 28(3), 353–363. <https://doi.org/10.1123/pes.2015-0207>
- Martínez-Gómez, D., Veiga, O. L., Gomez-Martinez, S., Zapatero, B., Calle, M. E., & Marcos, A. (2011). Behavioural correlates of active commuting to school in Spanish adolescents: the AFINOS (Physical Activity as a Preventive Measure Against Overweight, Obesity, Infections, Allergies, and Cardiovascular Disease Risk Factors in Adolescents) study. *Public Health Nutrition*, 14(10), 1779–1786. <https://doi.org/10.1017/S1368980010003253>
- Masoumi, H. E., Zanolli, G., Papageorgiou, A., Smaga, S., Miloš, A., van Rooijen, M., ... Çaðan, B. (2017). Patterns of children's travel to school, their body weight, spatial factors, and perceptions: A survey on nine European cities. *GeoScape*, 11(2), 52–75. <https://doi.org/10.1515/geosc-2017-0005>
- Mendoza, J. A., Watson, K., Nguyen, N., Cerin, E., Baranowski, T., & Nicklas, T. A. (2011). Active Commuting to School and Association With Physical Activity and Adiposity Among US Youth. *Journal of Physical Activity & Health*, 8, 488–495.
- Molina-García, J., & Queralta, A. (2017). Neighborhood Built Environment and Socioeconomic Status in Relation to Active Commuting to School in Children. *Journal of Physical Activity & Health*, 14(10), 761–765. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0012>
- Mora-Gonzalez, J., Rodríguez-López, C., Cadenas-Sanchez, C., Herrador-Colmenero, M., Esteban-Cornejo, I., Huertas-Delgado, F. J., ... Chillón, P. (2017). Active commuting to school was inversely associated with academic achievement in primary but not secondary school students. *Acta Paediatrica*, 106(2), 334–340. <https://doi.org/10.1111/apa.13679>
- Muntaner-Mas, A., Palou, P., Vidal-Conti, J., & Esteban-Cornejo, I. (2018). A Mediation Analysis on the Relationship of Physical Fitness Components, Obesity, and Academic Performance in Children. *Journal of Pediatrics*, 198. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2018.02.068>
- Murtagh, E. M., & Murphy, M. H. (2011). Active Travel to School and Physical Activity Levels of Irish Primary Schoolchildren. *Pediatric Exercise Science*, 23, 230–236.
- Oluyomi, A. O., Lee, C., Nehme, E., Dowdy, D., Ory, M. G., & Hoelscher, D. M. (2014). Parental safety concerns and active school commute: Correlates across multiple domains in the home-to-school journey. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 11(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-11-32>
- Organización Internacional del Trabajo. (2008). Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones. Ginebra.
- Organización Mundial de la Salud. (2010). Recomendaciones Mundiales sobre Actividad Física para la Salud. *Ginebra*. <https://doi.org/9789243599977>
- Ortega, F. B., Ruiz, J. R., & Castillo, M. J. (2013). Physical activity, physical fitness, and overweight in children and adolescents: Evidence from epidemiologic studies. *Endocrinología y Nutrición (English Edition)*, 60(8), 458–469. <https://doi.org/10.1016/j.endoen.2013.10.007>
- Østergaard, L., Kolle, E., Steene-Johannessen, J., Anderssen, S. A., & Andersen, L. B. (2013). Cross sectional analysis of the association between mode of school transportation and physical fitness in children and adolescents. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10(91), 1–7. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-10-91>
- Panter, J. R., Jones, A. P., van Sluijs, E. M. F., & Griffin, S. J. (2010). Attitudes, social support and environmental perceptions as predictors of active commuting behaviour

- in school children. *J Epidemiol Community Health*, 64(1), 41–48. <https://doi.org/10.1136/jech.2009.086918>. Attitudes
- Rodríguez-López, C., Villa-González, E., Pérez-López, I. J., Delgado-Fernández, M., Ruiz, J. R., & Chillón, P. (2013). Los factores familiares influyen en el desplazamiento activo al colegio de los niños españoles. *Nutrición Hospitalaria*, 28(3), 756–763. <https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.3.6399>
- Ruiz-Ariza, A., De la Torre-Cruz, M. J., Suárez-Manzano, S., & Martínez-López, E. J. (2017). El desplazamiento activo al Centro educativo influye en el rendimiento académico de las adolescentes españolas. *Retos*, 32, 39–43. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-79>
- Ruiz, J. R., España-Romero, V., Castro, J., Artero, E. G., Ortega, F. B., Jiménez, D., ... Castillo, M. J. (2011). The ALPHA Health-Related Fitness Test Battery for Children and Adolescents. *Nutrición Hospitalaria*, 26(6), 1199–1200. <https://doi.org/10.1590/S0212-16112011000600001>
- Ruiz, J. R., España Romero, V., Castro Pinero, J., Artero, E. G., Ortega, F. B., Cuenca Garcia, M., ... Castillo, M. J. (2011). [ALPHA-fitness test battery: health-related field-based fitness tests assessment in children and adolescents]. *Nutr Hosp*, 26(6), 1210–1214. <https://doi.org/S0212-16112011000600003> [pii]r10.1590/S0212-16112011000600003 [doi]
- Segura-Díaz, J. M., Herrador-Colmenero, M., Martínez-Téllez, B., & Chillón, P. (2015). Efecto de la precipitación y el periodo estacional sobre los patrones de desplazamiento al centro educativo en niños y adolescentes de Granada. *Nutrición Hospitalaria*, 31(3), 1264–1272. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.3.8282>
- Tan, S. Bin, Zegras, P. C., Wilhelm, E., & Arcaya, M. C. (2018). Evaluating the effects of active morning commutes on students' overall daily walking activity in Singapore: Do walkers walk more? *Journal of Transport and Health*, 8(July 2017), 220–243. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2018.01.002>
- Timperio, A., Ball, K., Salmon, J., Roberts, R., Giles-Corti, B., Simmons, D., ... Crawford, D. (2006). Personal, Family, Social, and Environmental Correlates of Active Commuting to School. *American Journal of Preventive Medicine*, 30(1), 45–51. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2005.08.047>
- Van Dijk, M. L., De Groot, R. H., Van Acker, F., Savelberg, H. H., & Kirschner, P. A. (2014). Active commuting to school, cognitive performance, and academic achievement: An observational study in Dutch adolescents using accelerometers. *BMC Public Health*, 14(799), 1–11. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-799>
- Villa-González, E., Barranco-Ruiz, Y., Evenson, K. R., & Chillón, P. (2018). Systematic review of interventions for promoting active school transport. *Preventive Medicine*, 111(2017), 115–134. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2018.02.010>
- Villa-González, E., Ruiz, J., & Chillón, P. (2016). Recomendaciones para implementar intervenciones de calidad de promoción del desplazamiento activo al colegio. *Retos*, 30, 1579–1726.
- Villa-González, E., Ruiz, J. R., & Chillón, P. (2015). Associations between Active Commuting to School and Health-Related Physical Fitness in Spanish School-Aged Children: A Cross-Sectional Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(9), 10362–10373. <https://doi.org/10.3390/ijerph120910362>
- Wiltgen, R., Ramirez, A., Zaranza, L., Augusto, C., José dos Santos, S., Wendt, A., & Crochemore, I. (2018). Sociodemographic inequalities in leisure-time physical activity and active commuting to school in Brazilian adolescents: National School Health Survey (PeNSE 2009, 2012, and 2015). *Cadernos de Saúde Pública*, 34(4), 1–13. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00037917>

